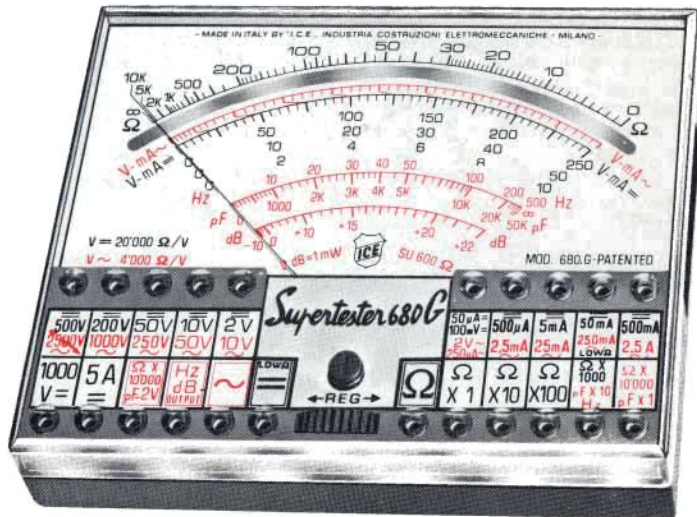
ISTRUZIONI PER L'USO DEL

Supertester 680 G

20.000 OHMS/VOLT - IIª SERIE

BREVETTATO

E GUIDA PER RIPARARE DA SOLI IL MEDESIMO

IN CASO DI GUASTI ACCIDENTALI

IL "SUPERTESTER 680 G"
della I.C.E. – Industrie Costruzioni Elettromeccaniche
Dimensioni = mm. 105 x 84 x 32 Peso = grammi 250
CON CIRCUITO ASPORTABILE ! ! !
Per un più facile controllo e sostituzione di eventuali componenti danneggiati erroneamente

IIIª EDIZIONE

INTRODUZIONE E DESCRIZIONE SUPERTESTER I.C.E. MODELLO 680 G BREVETTATO

2ª SERIE – SENSIBILITA' 20.000 ohms/volt

Da oltre 35 anni decine di migliaia di tecnici di tutto il mondo danno la loro fiducia e la loro preferenza ai tester analizzatori costruiti dalla I.C.E. Industria Costruzioni Elettromeccaniche.

Di ciò ne siamo molto orgogliosi e desiderando che questa fiducia sia da noi sempre più meritata, cerchiamo con ogni nostro sforzo di studiare sempre nuove migliorie, che seguano le incessanti esigenze tecniche poste dal rapido progresso dell'elettrotecnica e della elettronica.

Quindi mentre ci congratuliamo con Voi per la scelta fatta, Vi ringraziamo per la preferenza accordataci e Vi assicuriamo che la fiducia in noi riposta sarà largamente ricompensata dalle soddisfazioni e dalle innumerevoli prestazioni che questo nostro nuovo Tester Analizzatore 680 G potrà darVi.

Infatti siamo sicuri di non peccare di presunzione assicurandoVi che questo Supertester 680 G è un vero gioiello della tecnica più progredita frutto di moltissimi anni di specifica esperienza in questo ramo, e di innumerevoli prove e studi eseguiti oltre che nei nostri laboratori anche in quelli delle più grandi industrie elettroniche e chimiche di tutto il mondo,

Esso infatti per la sua praticità, per le sue doti, per le sue innumerevoli prestazioni, per il suo minimo ingombro vi sarà sempre compagno inseparabile durante tutte le vostre ore di lavoro nel campo elettrotecnico, radiotecnico ed elettronico.

Il Supertester 680 G rispetto al precedente glorioso modello ICE 680 E, (è stato il tester analizzatore più venduto in Europa,) presenta molte ed importanti innovazioni e migliorie tecniche.

Le più importanti sono le seguenti:

- Ingombro e peso ancor più limitati (mm. 105 x 84 x 32 – grammi 250) pur presentando un quadrante ancora molto più ampio (100 mm !)
- Fusibile di protezione a filo con 4 ricambi autocontenuti per proteggere le basse portate ohmmetriche.
- Assemblaggio di tutti i componenti eseguito su circuito stampato ribaltabile e completamente asportabile senza alcuna dissaldatura per una eventuale facilissima sostituzione di ogni particolare.

- Costruito a sezioni intercambiabili per una facile ed economica sostituzione di qualsiasi componente che venisse accidentalmente guastato e che può essere richiesto presso il ns/ servizio ricambi o presso i migliori rivenditori.

- Manuale di istruzione dettagliatissimo, comprendente anche una "Guida per riparare da soli il **Supertester 680 G "ICE"** in caso di guasti accidentali".

- Oltre a tutte le suaccennate migliorie, ha, come per il vecchio modello 680 E, le seguenti caratteristiche: Strumento a nucleo magnetico antiurto ed antivibrazioni, schermato contro i campi magnetici esterni, con scala a specchio.

- Resistenze a strato metallico ed a filo di maganina di altissima stabilità e di altissima precisione (0,5%!)

- Protezione statica dello strumento contro i sovraccarichi anche mille volte superiori alla sua portata.

- Completamente indipendente dal proprio astuccio.

- Abbinabile ai quattordici accessori supplementari come per il Supertester 680 R

- Assenza assoluta di commutatori rotanti e quindi eliminazione di guasti meccanici e di contatti imperfetti.

Per le sue molteplici caratteristiche tecniche costruttive esso è stato protetto con numerosi brevetti internazionali sia in tutti i particolari dello schema elettrico, sia nella costruzione meccanica.

La I.C.E. è quindi orgogliosa di poter offrire sul mercato mondiale questo suo ultimo modello di Analizzatore veramente professionale con quel complesso di caratteristiche tecniche funzionali ed estetiche che in nessun altro Analizzatore della concorrenza è possibile riscontrare.

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE! !

VOLTS C.C.	:	**7 portate :**	100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. (20 k Ω/V)
VOLTS C.A.	:	**6 portate :**	2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts (4 k Ω /V)
AMP. C.C.	:	**6 portate :**	50 μA 500 μA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
AMP. C.A.	:	**5 portate :**	250 μA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS	:	**6 portate :**	Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 Ω x 10.000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rilevatore di REATTANZA	:	**1 portata :**	da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA'	:	**5 portate :**	da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 - da 0 a 200 e da 0 a 2000 Microfarad.
FREQUENZA	:	**2 portate :**	0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA	:	**5 portate :**	10 V. - 50 V. - 250 V. 1000 V. e 2500 V.
DECIBELS	:	**5 portate :**	da −10 dB a +70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del SUPERTESTER 680 G con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. I principali sono:

Volt-Ohmmetro elettronico Modello 660 I.C.E.

Electronic extensor Mod. 30 I.C.E. per misure: millivoltmetriche a 10 megaohms/Volt; Nano-micro amperometriche e pirometriche.

Prova transistor e prova diodi Transtest Modello 662 I.C.E.

Signal Injector (iniettore di segnali) Modello 63 I.C.E.

Wattmetro Mod. 34 I.C.E. a tre portate: 100 - 500 - 2500 Watts.

Amperometro a tenaglia Amperclamp Mod. 692 per basse e alte misure Amperometriche in corrente alternata senza dover interrompere i circuiti da esaminare (da 250 mA. a 500 Amp.).

Trasformatore per alte misure Amperometriche in C.A. **Modello 616 I.C.E.** (da 25 a 100 Amp.).

Shunts supplementari **Modello 32 I.C.E.** per alte misure Amperometriche in corrente continua da 25-50 e 100 Amp. C.C.

Puntale per alte tensioni Modello 18 I.C.E. (25.000 Volts C.C.)

Sonda per prova temperature istantanee **Mod. 36 I.C.E.** a due scale: da −50 a +40 °C e da +30 a +200 °C.

Luxometro Modello 24 I.C.E. a due scale: da 2 a 200 Lux e da 2.000 a 20.000 Lux - Ottimo pure come esposimetro.

Sequenzioscopio Modello 28 I.C.E. quale indicatore ciclico di fase.

Gaussometro Modello 27 I.C.E. per misure di campo magnetico.

Moltiplicatore Ohmetrico Modello 25 I.C.E. brevettato per amplificare le misure resistive dei tester I.C.E. 680 fino a mille Megaohms senza alcuna batteria ausiliaria.

Le caratteristiche di tutti i suddetti accessori sono brevemente descritte da pag. 40 a pag. 44 di questo libretto. Maggiori descrizioni saranno inviate a richiesta.

IMPORTANTE: per una buona conservazione e per un buon impiego del SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 G si raccomanda di leggere attentamente anche tutte le norme per la manutenzione dettagliatamente descritte a pag. 23.

PRECISIONE DELL'INDICAZIONE O CLASSE DELLO STRUMENTO

La precisione o meglio la classe del nostro Supertester 680 G è dell'2% in C.C. e in C.A. Secondo le vigenti norme internazionali la precisione di indicazione di uno strumento, tecnicamente denominata "Classe dello strumento", è indicata in percentuale assoluta e perciò l'errore massimo di lettura ammesso è sempre riferito alla percentuale di precisione garantita dalla casa riferita al valore di fondo scala. Per esempio: supponiamo di esaminare uno strumento che la casa garantisce in classe 2, sulla portata 250 Volts fondo scala, in questo caso l'errore massimo ammesso del ±2% va riferito al fondo scala che nel caso della portata 250 V corrisponde ad un errore assoluto di 5 Volts.

Secondo le norme internazionali e secondo quanto spiegato, perchè lo strumento possa essere considerato che rientri nella classe 2 occorre che in nessun punto della scala l'errore sia superiore a ±5 Volts.

Cioè lo strumento rientra in tale classe di precisione (2%) se ad esempio indica 255 o 245 invece di 250; 105 o 95 invece di 100; 15 o 25 invece di 20. Da ciò si potrà chiaramente notare che l'errore, in percentuale relativa, aumenta sempre più verso l'inizio scala per cui per avere letture il più precise possibili è sempre bene scegliere nel caso di un Tester la portata più adatta per eseguire la lettura il più possibile verso il fondo scala.

Secondo quanto prescrivono le principali norme internazionali, il controllo di precisione va eseguito con strumento in posizione orizzontale ad una temperatura di 20°C e; nel caso di misure con corrente alternata, questa dovrà essere sinusoidale.

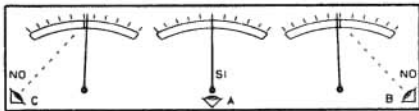
Variando le condizioni sopraddette si dovrà tener conto, per un esatto controllo della classe di precisione, delle interferenze dovute a tali variazioni.

ISTRUZIONI PER L'USO DELL'ANALIZZATORE MODELLO BREVETTATO I.C.E. - 680 G

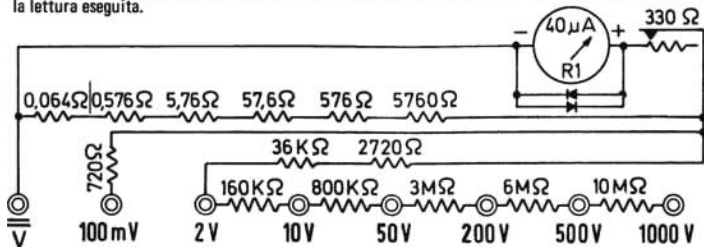
Per un corretto uso di questo Analizzatore I.C.E. mod. 680 G e quindi per eliminare possibili errori è indispensabile seguire tutte le istruzioni qui riportate:
Per qualsiasi misura è della massima importanza introdurre **completamente** le spinette dei terminali dei puntali nelle boccole più appropriate per la misura che si desidera.

Nel SUPERTESTER 680 G le cinque boccole comuni dei diversi campi di misura e cioè che possono servire per diverse portate, hanno per una maggiore evidenza una doppia cornice e sono, salvo il comune per le misure ohmmetriche, poste alla sinistra del bottoncino di azzeramento dell'indice. Prima di effettuare qualsiasi misura accertarsi che l'indice dello strumento sia perfettamente in corrispondenza dello zero posto all'inizio dell'arco del quadrante. Qualora fosse spostato, ruotare con un piccolo cacciavite il bottoncino suaccennato con testa tagliata posto sulla calotta dello strumento nella parte inferiore del quadrante indicatore, sino a quando l'indice coincida con detto zero.

Per tutte le misure in corrente continua, leggere le indicazioni dello strumento sulle scale nere e per le misure in corrente alternata, sulle scale rosse appropriate; così dicasi per le indicazioni di portata nere e rosse poste in corrispondenza delle boccole relative.

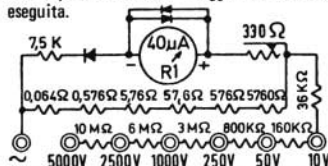
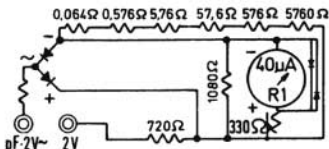
Quando occorra eseguire con la massima precisione una lettura sullo strumento indicatore del SUPERTESTER I.C.E. 680 G bisogna traguardare l'indice dello strumento attraverso l'arco a specchio nella seguente maniera: dopo ever inserito i puntali nel circuito da esaminare, lasciare che l'indice finisca la propria oscillazione e quando è ben fermo sull'indicazione risultante, guardare l'indice stesso con un solo occhio spostandosi con la testa in modo da non vedere più alcuna riflessione dell'indice sullo specchio sottostante (e cioè in posizione perfettamente perpendicolare all'indice: vedi figura sotto riportata, posizione A). In questo punto, sempre senza muovere ulteriormente il capo, la lettura sarà senza errori di parallasse senza cioè quegli errori dovuti alla posizione dell'operatore non perfettamente perpendicolare all'indice stesso.

Quando si deve eseguire qualsiasi misura, fare la massima attenzione affinchè non si metta a diretto contatto qualsiasi parte del corpo con i circuiti sotto prova, inquantochè il contatto con il circuito sotto tensione può essere pericoloso.

MISURE DI TENSIONI (Volts) IN CORRENTE CONTINUA

Per le misure di tensioni (Volts) in corrente continua si introduce **completamente** il terminale nero (negativo) nella boccola in basso contrassegnata con dicitura nera: "=" e l'altro rosso (positivo in una delle boccole contrassegnate pure con diciture nere 100 mV=; 2 V=; 10 V=; 50 V=; 200 V=; 500 V=; 1000 V=; a seconda della portata più appropriata. Quando il valore della tensione da misurare sia dubbio, usare sempre la portata massima onde proteggere le resistenze da eventuali sovraccarichi; se necessario, dopo la prima lettura, il terminale rosso delle diverse portate può essere inserito nella portata più bassa onde poter leggere la misura con più esattezza. Per la portata più bassa di soli 100 Millivolt (= 0,1 Volt) leggere la numerazione da 0 a 10 marcata sul quadrante, e moltiplicare per 10. Per la portata fino a 2 V. leggere la numerazione da 0 a 10 e dividere per 5 la lettura effettuata. Per la portata 10 V. leggere direttamente la numerazione da 0 a 10 segnata sul quadrante. Per la portata 50 V. leggere direttamente la numerazione da 0 a 50 direttamente marcata sul quadrante. Per la portata 200 Volts leggere la numerazione da 0 a 10 e moltiplicare la lettura effettuata per 20. Per la portata 500 Volts leggere la numerazione da 0 a 50 moltiplicando per 10 (aggiungere uno zero) la lettura effettuata. Infine per la portata 1000 V, leggere la numerazione da 0 a 10 moltiplicando per 100 la lettura eseguita. Tutte le letture in corrente continua devono effettuarsi sull'arco graduato in nero posto subito sopra le tre numerazioni e contrassegnato agli estremi dell'arco "V-mA =". Desidernado eseguire misure fino a 25.000 V. C.C. fondo scala, adoperare l'apposito puntale I.C.E. mod. 18 per alta tensione (che viene fornito solo dietro richiesta) da inserisi in serie nella boccola contrassegnata 1000 V. Leggere sulla numerazione da 0 a 250 moltiplicando per 100 (aggiungere due zeri) la lettura eseguita.

Circuito semplificato Voltmetro in C.C.

MISURE DI TENSIONE (Volts) IN CORRENTE ALTERNATA

Per le misure di tensione (Volts) in corrente alternata si introduce **completamente** un terminale dei puntali nella boccola in basso centrale contrassegnata in rosso "~" (corrente alternata) e l'altro terminale in una delle boccole laterali di destra contrassegnate pure in rosso; 10 V~; 50 V~; 250 V~; 1000 V~; 2500 V~ a seconda della portata più appropriata.
Quando si deve misurare un circuito sotto alta tensione (portata 2.500 V.) FARE MOLTA ATTENZIONE POICHE' VI E' SERIO PERICOLO DI UNA SCARICA ELETTRICA ed assicurarsi bene quindi di non toccare e nemmeno avvicinarsi troppo al circuito mentre è sotto tensione. Pertanto collegare i puntali al circuito da misurare solo quando in questo non vi è tensione; dopo di che e dopo essersi assicurati che il Tester, i cordoni e i puntali siano in posizione stabile ed idonea per tale misura e cioè su di un tavolo isolato e distanti da qualsiasi parte del corpo e da qualsiasi parte conduttrice di corrente, si potrà applicare la tensione al circuito ed eseguire la lettura senza però toccare ne i puntali nè l'Analizzatore stesso.
Quando il valore della tensione da misurare sia dubbio usare sempre la portata massima onde proteggere le resistenze da eventuali sovraccarichi; se necessario dopo la prima lettura il terminale delle diverse portate può essere inserito nella portata più bassa onde leggere la misura con maggior precisione. Per eseguire una misura sulla portata 2 Volts C.A. introdurre il primo puntale nella boccola in basso contrassegnata Ω x 10.000 / pF – 2 V~ mentre la seconda boccola da usarsi è la medesima che viene usata anche per la portata 50 µA e 100 mV; eseguire la lettura direttamente sull'arco rosso numerato da 0 a 10 V~ e dividere per 5 la lettura eseguita.

Per la portata fino a 10 V~ leggere la numerazione da 0 a 10 direttamente marcata sul quadrante; per le portate 50 V. e 250 V. leggere direttamente la numerazione da 0 a 50 e da 0 a 250. Per la portata 1000 V. leggere la numerazione da 0 a 10 moltiplicando per 100 la lettura eseguita. Per la portata 2500 V~ leggere la numerazione da 0 a 250 moltiplicando per 10 la lettura eseguita.

Circuito semplificato Voltmetro in C.A.

Circuito semplificato Voltmetro 2 V in C.A.

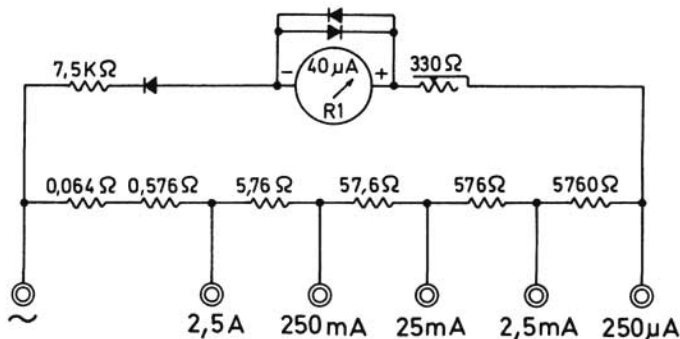
Tutte le letture in corrente alternata devono effettuarsi sull'arco graduato in rosso posto subito sotto la scala ohmetrica e contrassegnata agli estremi dell'arco "V - mA~". Come si può notare osservando il circuito elettrico relativo alle misure Voltmetriche in corrente alternata questo nostro SUPERTESTER mod. 680 G come del resto quasi tutti i più apprezzati e noti Analizzatori americani, ha adottato il circuito con raddrizzatore ad una sola semionda poichè questo sistema oltre alla normale misura della tensione alternata ivi esistente permette il controllo della simmetria del valore medio fra le due alternanze della corrente alternata in esame.
Infatti può verificarsi in pratica il caso che tra le due semionde di una corrente alternata venga a determinarsi per varie cause una asimmetria; cioè che le due semionde non presentino le stesse forme e le stesse ampiezze, come per esempio la presenza di componente continua.
Qualora questa asimmetria venga ad influenzare il valore medio, essa può essere rilevata dal Tester I.C.E. mod. 680 G invertendo i puntali dello stesso ai punti di misura. La differenza tra le due misure permette di calcolare in valore medio, la percentuale di asimmetria presente e quindi:

$$\%\text{ di asimmetria} = \frac{V1 - V2}{V1} \cdot 100$$ dove V 1 = deviazione maggiore; V 2 = deviazione minore.

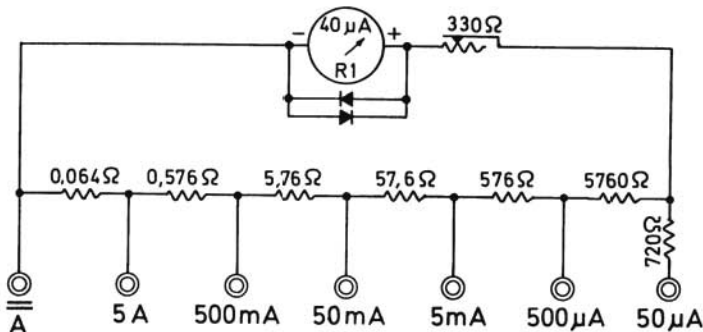
MISURE DI INTENSITA' (Amp) IN CORRENTE ALTERNATA

Per le misure di intensità (Amp) in corrente alternata per le portate dirette: 250 μA-C.A.; 2,5 mA-C.A.; 25 mA-C.A.; 250 mA-C.A. e 2,5 Amperes C.A. occorre introdurre il primo puntale nella boccola in basso contrassegnata in rosso ~ e il secondo puntale in una delle boccole superiori a seconda della portata desiderata (diciture rosse). Tutte le letture verranno eseguite sull'arco rosso con la numerazione da 0 a 250 mA~ e dividendo per cento per le portate 2,5 mA e 2,5 A; per 10 per la portata 25 mA e con lettura diretta per le portate 250 μA e 250 mA.

Fare la massima attenzione che anche per queste misure Amperometriche in C.A. lo strumento deve sempre venire collegato **in serie** con il circuito!

Vedi raccomandazioni come per le misure di intensità in C.C.

Circuito semplificato Amperometro in C.A.

MISURE DI INTENSITA' (mA) IN CORRENTE CONTINUA

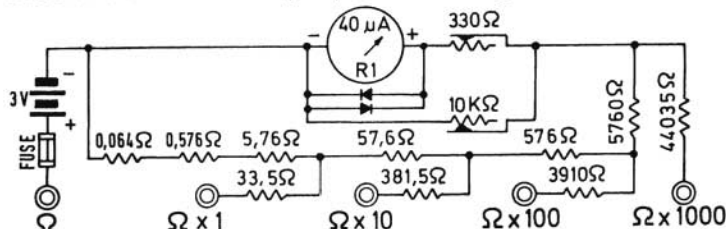
IMPORTANTE – Per le misure di intensità lo strumento deve venire **sempre collegato in serie** con il circuito. Non collegare **mai** lo strumento in **parallelo** con il circuito sotto tensione come si opera invece per le misure di tensione, (Volts) perchè le resistenze o shunts ne resterebbero danneggiati specialmente quelli di basso valore ohmmico. Fatta attenzione a ciò, per le misure di intensità (mA. corrente continua) s'inserisce **completamente** il terminale nero (negativo) nella boccola in basso contrassegnata con dicitura nera "=" (corrente continua) e l'altro rosso (positivo) in una delle boccole laterali di sinistra contrassegnata pure con diciture nere "50 μA - 500 μA - 5 mA - 500 mA - 5 A" a seconda della portata desiderata.
Fare la massima attenzione che quando l'entità dell'intensità da misurare sia dubbia, si dovrà sempre usare la portata massima (5 A.) e ciò a protezione delle resistenze shunt del circuito stesso.
Dopo di che, se è necessario, dopo aver effettuato la prima lettura, il terminale rosso delle diverse portate potrà essere inserito nella portata più bassa onde ottenere un'indicazione più esatta.
La caduta di tensione nelle diverse portate Amperometriche è la seguente: 50 μA = 100 mV; 500 μA = 294 mV; 5 mA = 317, 5 mV; 50 mA, 500 mA e 5 A = 320 mV.

Circuito semplificato milliamperometro in C.C.

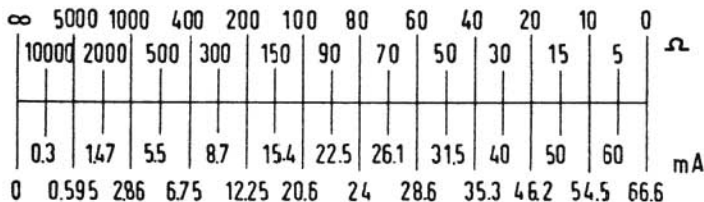
MISURE DI RESISTENZA CON CORRENTE CONTINUA (da 1 Ohm fino a 10 mega Ohms)

(da un decimo fino a 30 ohms vedere a pag. 14).

Prima di effettuare qualsiasi misurazione di resistenza in un circuito qualsiasi, accertarsi che **dal medesimo** sia stata tolta la corrente, perchè se il circuito ohmmetrico dell'analizzatore venisse sottoposto a tensione, ne verrebbero danneggiate le relative resistenze. Assicuratisi di ciò, per misure di resistenza di valore basso, medio e alto introdurre **completamente** un terminale dei puntali nella boccola in basso a destra contrassegnata Ω e l'altro termianle in una delle boccole laterali contrassegnate Ω x 1-Ω x 10-Ω x 100 e Ω x 1000 a seconda della portata desiderata. Fatto ciò mettere a contatto i puntali fra loro e ruotare la manopola "REG." (Regolazione Batteria) fino a che l'indice dello strumento si trovi esattamente a fondo scala e cioè a 0 ohm. Infine inserire fra i puntali la resistenza da misurare facendo attenzione che il valore letto sulla scala superiore dello strumento, relativo alle misure ohmmetriche, sia moltiplicato per la portata che si è scelta. Ogni volta che si cambia la portata dell'ohmmetro ripetere le operazioni per la messa a zero dell'indice ruotando la manopola centrale. Quando l'indice non arriva più a 0 ohm cambiare la batteria interna (una sola batteria da 3 V. del tipo comune a torcetta) tenendo conto della polarità:

segno − negativo; segno + positivo;

Per detta sostituzione vedere il capitolo relativo alla manutenzione (pag. 25). Terminate le prove di resistenza non lasciare mai in posizione sul circuito ohmmetrico i terminali poichè i puntali potrebbero venire a contatto e scaricare quindi dopo un certo periodo di tempo la pila interna. Il circuito interno dell'ohmmetro potrebbe inoltre venire incidentalmente connesso per distrazione con un circuito sotto tensione e quindi potrebbe essere danneggiato.

Circuito semplificato ohmmetro in C.C.

Per conoscenza dei tecnici che adoperano il ns. SUPERTESTER 680 G desideriamo dare anche le differenti intensità di corrente che affluiscono a seconda del valore Ohmmico della resistenza in esame ed a seconda della portata impiegata. Nella portata Ohms x 1 si avranno le seguenti indicazioni rapportate tra la scala in Ohms ed i relativi equivalenti in Milliampères di intensità che vi affluiscono.

Per le portate Ohms x 10 si dovrà dividere per 10 le misure di intensità sopra segnate. Per la portata Ohms x 100 si dovrà dividere per 100 le misure di intensità sopra segnate. Per la portata Ohms x 1000 si dovrà dividere per 1000 le misure di intensità sopra segnate. Da tener presente che le misure di intensità sopra-riportate sono da riferirsi all'erogazione di una pila che alimenti il circuito ohmmetrico con una tensione di 3 V. precisi. Qualora la pila fosse invece più o meno carica e presentasse pertanto più o meno Volts, i valori sopra segnati varierebbero in maniera direttamente proporzionale.

Questi dati di erogazione sono utili ed importanti per diverse applicazioni come ad esempio il rilievo del consumo di uno strumento o di un relais, oppure per sapere su quale portata misurare la continuità del filamento di una valvola o di una lampadina di basso consumo affinchè detto filamento non venga sovraccaricato e quindi non si bruci.

Nelle misure tenere presente che il polo comune degli Ohms è positivo mentre quello delle diverse portate Ohms x 1, Ohms x 10, Ohms x 100, Ohms x 1000 è negativo; ciò ha importanza specialmente per le misure da eseguirsi sui raddrizzatori e sui condensatori elettrolitici.

Misure di resistenza per valori resistivi molto alti (da 1 megaohm a 1000 megaohms) in C.C. possono venire eseguite per mezzo del nostro accessorio brevettato Modello 25 I.C.E. - Vedere descrizione a pag. 44.

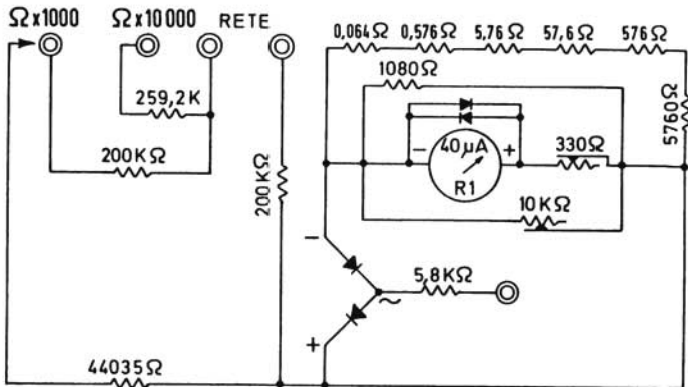
MISURE DI RESISTENZA IN C.C. PER VALORI RESISTIVI BASSISSIMI (da un decimo di ohm fino a 30 ohms)

Il nostro SUPERTESTER 680 G permette di poter leggere con notevole precisione anche valori resistivi bassissimi come ad esempio i decimi di Ohm. La scala di raffronto è qui sotto riportata. (Essa è riferita alla scala da 0 a 50 V. mA =).

Noterete che al centro scala si leggono solo 5 Ohms e cioè la decima parte della scala normale con portata diretta Ohms x 1.
Per poter effettuare dette misure Ohmmetriche molto basse bisogna procedere come qui sotto descriviamo: innanzitutto occorre cortocircuitare con il ponticello in rame dato in dotazione le due boccole Ω e Ω x 1 facendo attenzione che il ponticello sia introdotto nelle boccole almeno per una lunghezza di circa 15 millimetri affinchè si aprano i contatti interni delle boccole stesse; dopo tale operazione basterà azzerare con il reostato l'indice sul fondo scala e poi misurare la bassa resistenza incognita attraverso i due puntali che si dovranno porre nelle boccole contrassegnate: LOW Ω (ohms bassi).
La lettura si avrà confrontando l'indicazione risultante dallo spostamento dell'indice sulla scala da zero a 50 sopradetta e riportando tale lettura sul pettine più sopra raffigurato. Fare attenzione che se si vuole una lettura molto esatta si deve tener conto anche della piccolissima resistenza dei cordoni dei puntali che si può rilevare cortocircuitando i puntali stessi prima di interporre la resistenza da misurare.
Il valore resistivo dei cordoni andrà quindi poi sottratto dal valore resistivo totale letto dopo la misura della resistenza in esame.

Come si può rilevare dal pettine sopra riportato, lo 0 Ohm non è stato posto in corrispondenza dello zero assoluto dello strumento ma si è tenuto conto per maggiore precisione anche della piccolissima resistenza del circuito interno dell'analizzatore stesso.

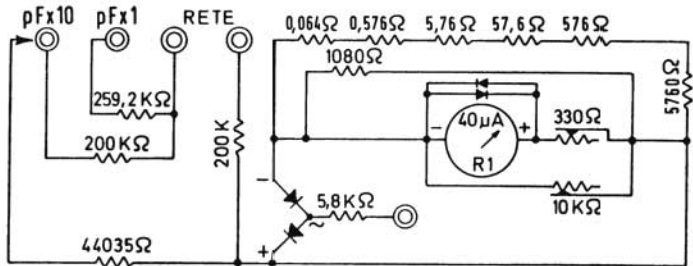
MISURE DI RESISTENZA IN CORRENTE ALTERNATA (da 100 K Ohms fino a 100 Mega Ohms)

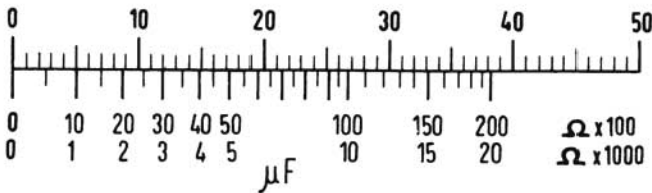
Per misure di resistenze di altissimo valore introdurre nella presa di corrente posta sul fianco laterale destro dell'analizzatore una tensione qualsiasi rete alternata contenuta tra 160 e 220 V. Fatto ciò ruotare completamente la manopola contrassegnata REG. verso sinistra e introdurre un terminale dei puntali bella boccola contrassegnata Ω x 10.000 pF - 2 V~ e l'altro terminale nella boccola contrassegnata Ω x 10.000 pF x 1 dopo di che mettere a contatto i puntali fra loro e ruotare nuovamente la manopola contrassegnata REG. (regolazione rete) fino a che l'indice dello strumento si trovi esattamente a fondo scala e cioè a 0 ohm. Infine si inserisce fra i puntali la resistenza da misurare facendo sempre attenzione che il valore letto sulla scala ohmmetrica sia moltiplicata per 10.000

Circuito semplificato ohmmetro in C.A.

RIVELATORE DI REATTANZA

Si verifica spesso nella pratica di dover stabilire se in un circuito resistivo sono presenti reattanze; esempio: stabilire se una capacità in parallelo ad una resistenza è efficente o meno senza doverla staccare dal circuito stesso.
Per far ciò basta misurare il valore resistivo del circuito sulla portata Ohms x 1.000 usufruendo prima del circuito dell'analizzatore con l'impiego della batteria interna, ripetendo poi la misura sulla stessa portata usando il circuito in corrente alternata utilizzando la presa di corrente posta sul fianco destro dell'Analizzatore stesso con una tensione di rete a 50 Hz compresa tra 160 e 220 V. come descritto nel capitolo precedente.
Qualora confrontando le due letture, e cioè quella eseguita a mezzo batteria interna e quella eseguita a mezzo tensione alternata di rete queste non dovessero concordare è evidente la presenza di reattanza.

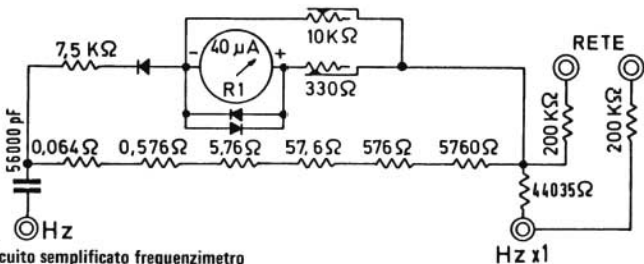
MISURE DI CAPACITA'

Per misure di capacità di condensatori sia a carta sia ceramici sia a mica per capacità comprese fra 50 e 500.000 pF. operare nel seguente modo: introdurre nella presa di corrente posta sul fianco laterale destro dell'analizzatore una tensione qualsiasi di corrente alternata a 50 periodi contenuta fra i 160 e 220 V. Fatto ciò, ruotare completamente verso sinistra la manopola contrassegnata REG. (regolazione rete] e introdurre completamente un terminale dei puntali nella boccola contrassegnata in rosso $\frac{\Omega \times 10.000}{\text{pF - 2V}\sim}$ l'altro terminale in una delle boccole contrassegnate pF x 10 - Hz oppure $\frac{\Omega \times 10.000}{\text{pF} \times 1}$ a seconda della portata desiderata; dopo di che mettere a contatto i puntali fra loro e ruotare la manopola contrassegnata REG. (regolazione rete) fino a che l'indice dello strumento si trovi esattamente a fondo scala e cioè a 0 ohm. Infine inserire tra i puntali il condensatore da misurare facendo sempre attenzione che il valore letto sulla scala delle capacità va moltiplicato per la portata che si è scelta. Fare attenzione che se il condensatore in esame non ha un buon isolamento le letture risultano errate.

Circuito semplificato capacimetro in C.A.

Per misure di capacità da un microfarad fino a 200 μF sia a carta come elettrolitici (condensatori di livellamento) si opera nella seguente maniera: introdurre i puntali nelle boccole Ω x 1; Ω x 10; Ω x 100 oppure Ω x 1000 a seconda della portata desiderata, unire quindi i puntali e azzerare come per le misure ohmmetriche in C.C. inserire quindi fra i puntali il condensatore in prova invertendo più volte le polarità di esso. Se il condensatore è efficente, deve far spostare l'indice sulle seguenti letture dello strumento a seconda della capacità e indi ritornare verso zero μF. Se non ritornasse verso zero μF. significa che il condensatore ha perso di isolamento e pertanto è da scartarsi.

MISURE DI FREQUENZA – FREQUENZIMETRO

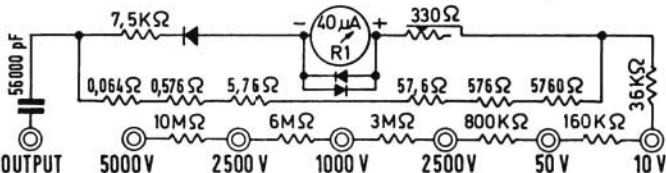
Per misure di frequenza introdurre nella presa di corrente posta sul fianco laterale destro dell'analizzatore una tensione alternata qualsiasi contenuta tra 160 e 220 V., di cui si voglia conoscerne la frequenza. Fatto ciò ruotare completamente la manopola contrassegnata REG. verso sinistra e introdurre completamente un puntale nella boccola in basso centrale contrassegnata ~ e l'altro puntale nella boccola contrassegnata $\frac{\Omega \times 1.000}{Hz - pF \times 10}$ per misure fino ad un massimo di 500 Hz.

Cortocircuitare i puntali tra di loro ed eseguire l'azzeramento (indice a 0 Ω) dopo di che si sposta il puntale che inizialmente si è introdotto nella boccola ~ nella vicina boccola di sinistra contrassegnata Hz / d B / output e, mantenendo il cortocircuito dei puntali tra di loro, leggere direttamente la frequenza in Hz sull'apposita scala delimitata dalla stessa sigla.

Qualora si volesse leggere una frequenza superiore a 500 Hz ma che non superi però 5.000 Hz sarà sufficiente, che dopo aver azzerato sulla portata Hz la tensione alternata da misurare, venga introdotto in serie al puntale medesimo un condensatore da 5.000 pF. precisi e si leggerà così la frequenza segnata sulla scala moltiplicata per 10. Qualora la tensione alternata da misurare non sia contenuta tra i 160 e i 220 Volts sopraccennati basterà usare un trasformatore di tensione che riporti la tensione senza distorsioni entro detto valore.

Circuito semplificato frequenzimetro

MISURE D'USCITA (VOLTS E DECIBELS) OUTPUT

Per le misure d'uscita si introduce completamente un terminale dei puntali nella boccola in basso contrassegnata in rosso "OUTPUT" (Misuratore d'Uscita) l'altro terminale in una delle boccole superiori contrassegnate pure in rosso "10 V~; 50 V~; 250 V~; 1.000 V~; 2.500 V~" a seconda della portata desiderata. Quando il valore della potenza d'uscita da misurare sia dubbia, usare sempre la portata massima onde proteggere il circuito da eventuali sovraccarichi; se necessario dopo la prima lettura, il terminale delle diverse portate può essere inserito nella portata più bassa onde poter leggere la misura con più precisione.

Si tenga presente che per le misure di potenza in dB. si è assunto come livello base per lo zero dB. il moderno Standard Internazionale e cioè: 0 dB. = 1 mW. su 600 ohms pari a 0,775 Volts.

Circuito semplificato misuratore d'uscita

Sulla scala sono segnati direttamente i valori in dB. per la portata 10 V. corrente alternata. Usando la portata 50 V corrente alternata la lettura in dB. sarà quella indicata con aggiunti 14 dB. Con la presente 250 Volt corrente alternata andranno aggiunti 28 dB.

Con la portata 1000 Volt corrente alternata andranno aggiunti 40 dB, con la portata 500 V andranno aggiunti +48 dB.

Vogliamo ora chiarire per i tecnici meno esperti il concetto del valore simbolico del dB. Esso è una misura relativa e di conseguenza può assumere qualsiasi valore secondo il riferimento di paragone.

Esiste una relazione con i Watts, ma mentre questi ultimi rappresentano un'entità assoluta, i dB. possono assumere valori altissimi positivi o negativi oppure anche piccolissimi, secondo il riferimento che si intende prendere.

Il dB. come unità e come entità psicofisica, rappresenta la minima variazione di potenza acustica percepibile dall'orecchio umano, ma questa variazione di potenza può essere dell'ordine dei Milliwatts; come può essere dell'ordine dei Watts senza che la percezione acustica delle variazioni per dB. possa cambiare.

Infatti la formula che mette in relazione i dB. con i Watts è la seguente:

$$dB. = 10 \log._{10} \frac{W\,1}{W\,0}$$

rappresenta cioè il decuplo del logaritmo in base decimale del rapporto tra i Watts considerati (W 1) e i Watts di riferimento (W 0).

In caso di amplificazione il valore in dB. risulta positivo; nel caso di attenuazioni il medesimo risulta negativo.
Nel Tester I.C.E. mod. 680 G il riferimento di paragone (livello 0) segnato sulla scala è rappresentato, come già abbiamo detto, da 1 mW su 600 Ohms e cioè si è assunto lo standard telefonico internazionale.

Normalmente però il carico di un radioricevitore o di un amplificatore è dato dall'altoparlante con bobina mobile di circa 3 ÷ 7 Ohms di impedenza, pertanto, al valore rilevato dallo strumento si dovrà aggiungere un certo fattore che indicheremo con K. conseguibile mediante l'applicazione della seguente formula:

$$K = 10 \times \log._{10} \frac{600}{\text{resist. di carico}}$$

considerando inoltre che come più sopra abbiamo specificato per la portata 10 Volts la lettura dei dB. si esegue direttamente, mentre per la portata 50 Volts bisogna aggiungere alla letture eseguita 14 dB., per la portata 250 Volts si devono aggiungere 28 dB; per la portata 1000 V si devono aggiungere 40 dB; per la portata 2500 V si devono aggiungere 48 dB, si avrà che i dB. totali nelle varie portate risulteranno i seguenti:

per la portata 10 V. = dB. come da lettura diretta più K
per la portata 50 V. = dB. come da lettura diretta più K più 14 dB.
per la portata 250 V. = dB. come da lettura diretta più K più 28 dB.
per la portata 1000 V. = dB. come da lettura diretta più K più 40 dB.
per la portata 2500 V. = dB. come da lettura diretta più K più 48 dB.

Dividendo quindi i dB. totali per 10 risaliremo al logaritmo del rapporto tra la potenza d'uscita del ricevitore e quella Standard, la quale nel caso del modello 680 risulta essere di 1 mW. A conoscenza del logaritmo ricercheremo in un manuale logaritmico il numero corrispondente che divideremo per 1000 poichè 1 mW. è la millesima parte del Watt ed otteremo così il valore della potenza d'uscita in Watts del ricevitore o dell'amplificatore in esame.

A maggior chiarimento diamo qui un esempio:

Si supponga che la bobina mobile dell'altoparlante risulti di 3,2 Ohms e che la lettura eseguita sul Tester, collegato in parallelo alla bobina mobile dell'altoparlante medesimo, abbia indicato un valore di 14 dB. misurati sulla portata di 10 Volts Out-Put.
Il fattore K. risulterà quindi:

$$K. = 10 \times \log._{10} \frac{600}{3,2} = 10 \times \log. 188.$$

Ricercheremo in una tavola logaritmica il logaritmo di 188 e risultando il medesimo uguale a 2,274 avremo:

$$10 \times 2,274 = 22,74$$

I dB. totali risulteranno pertanto: $14 + 22,74 = 36,74$.

Dividendo i dB. totali per 10 si trova il logaritmo del rapporto di potenza: $36,74 : 10 = 3,674$. Dall'esame delle tavole logaritmiche si rileverà che al logaritmo 3,674 corrisponde il numero 4'721. Ciò sta ad indicare che la potenza d'uscita da noi misurata risulta 4'721 volte maggiore di quella Standard la quale, come abbiamo detto in precedenza, risulta essere di 1 mW. Pertanto la potenza d'uscita sarà di 4'721 mW. corrispondenti quindi a 4,721 Watts. **Vi è pure un altro sistema molto più semplice e più veloce per rilevare i Watts d'uscita** di un apparecchio radio o di un amplificatore. Per far ciò occorre misurare la tensione d'uscita (Out-Put) nella maniera già descritta, al primario del trasformatore d'uscita con secondario chiuso sulla bobina mobile dell'altoparlante oppure ai capi della bobina mobile, tenendo presente però il valore dell'impedenza sulla quale si misura ed applicare la seguente formula: $P - \frac{V^2}{Z}$ dove P = potenza d'uscita; V^2 = tensione d'uscita (Out-Put) al quadrato; Z = impedenza d'uscita (da 4000 a 7000 Ohms circa, al primario del trasofrmatore a seconda del tipo di trasformatore e della valvola finale impiegata); da 3 a 7 ohms circa alla bobina mobile dell'altoparlante tenendo presente che detto valore può variare a seconda del tipo di altoparlante.

A maggior chiarimento diamo anche per questo sistema di misura dei W. d'uscita alcuni esempi:
Se misurando la tensione d'uscita ai capi del primario del trasformatore d'uscita leggiamo una tensione di 100 V. e conoscendo il valore d'impedenza del primario di detto trasformatore normalmente intorno a 5.000 ohms avremo la seguente relazione:

$$W = \frac{100^2}{5.000} = \frac{100 \times 100}{5.000} = \frac{10.000}{5.000} = 2 \text{ Watts.}$$

Se l'impedenza suaccennata anzichè essere 5.000 Ohms fosse invece 7.000 avremo:

$$W = \frac{100^2}{7'000} = \frac{100 \times 100}{7'000} = \frac{10.000}{7'000} = 1{,}42 \text{ Watts.}$$

Se invece misuriamo la tensione ai capi del secondario del trasformatore d'uscita e cioè in parallelo alla bobina mobile dell'altoparlante troviamo ad esempio una tensione d'uscita (Out-Put) di 3 Volts e sappiamo che l'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante in esame è per esempio 5 Ohms avremo la seguente formula:

$$W = \frac{3^2}{5} = \frac{3 \times 3}{5} = \frac{9}{5} = 1{,}8 \text{ Watts}$$

se invece l'impedenza della bobina mobile fosse ad esempio 3,2 Ohms avremo:

$$W = \frac{3^2}{3{,}2} = \frac{3 \times 3}{3{,}2} = \frac{9}{3{,}2} = 2{,}81 \text{ Watts.}$$

MANUTENZIONE DEL SUPERTESTER MODELLO I.C.E. 680 G – BREVETTATO

La I.C.E. per la sua grande esperienza e specializzazione acquisita in oltre trentacinque anni di fabbricazione di ogni tipo di Tester Analizzatore, ha tenuto presente nel progetto di questo suo nuovissimo modello 680 G, tutti gli inconvenienti che possono riscontrarsi durante l'uso continuo e certe volte inavvertitamente errato dall'Analizzatore stesso.
Questo nuovo modello pertanto impiega nuovissimi materiali che sono il frutto delle più recenti ricerche delle più grandi industrie elettrotecniche e chimiche di tutto il mondo.
Detti materiali infatti resistono a forti urti ed a fortissimi sovraccarichi elettrici. Tuttavia se avvenissero accidentali cadute da una grande altezza o fortissimi sovraccarichi continuati, o si fossero verificate condizioni anormali d'uso o manutenzione come ad esempio forte umidità o altissima temperatura ambiente, che possono danneggiare alcuni componenti dell'Analizzatore stesso, la I.C.E. ha fatto si che il ricambio della parte avariata possa avvenire con grande facilità ed economia da chiunque anche se non molto esperto. Ciò sia con l'aiuto degli schemi semplificati riportati in questo libretto sia per la semplicità di individuare e sostituire il pezzo eventualmente danneggiato sia seguendo le istruzioni per le riparazioni più avanti riportate.
Ciò elimina pertanto anche l'inconveniente che per qualsiasi guasto ci si debba privare per lungo tempo dell'Analizzatore per inviarlo in una qualsiasi Ditta specializzata per la relativa riparazione.

Infatti la I.C.E. ed i suoi più importanti rivenditori tengono sempre a disposizione di tutti i suoi clienti un certo quantitativo di parti di ricambio che vengono vendute ad un prezzo fisso che più avanti riportiamo per conoscenza ed a difesa del cliente (vedi pag. 46).
Si tenga presente che il pannello in Cristal per il suo altissimo isolamento può, se non è protetto e se strofinato lungamente e fortemente, provocare delle cariche elettrostatiche che possono muovere l'indice dello strumento indicatore dando pertanto letture errate. Per ovviare definitivamente a tale inconveniente abbiamo protetto il pannello stesso con una trasparentissima pellicola antistatica che ne elimina completamente le cariche elettrostatiche suddette.

Qualora però se per fortissimi e non appropriati sfregamenti si fosse addirittura intaccato od asportato tale pellicola protettiva, sarà sufficiente ripristinare tale pellicola applicando con un semplice batuffolo di cotone o di bambagia la soluzione antistatica che possiamo fornire (vedi pag. 46) ad un prezzo irrisorio.
Per pulire detto pannello dalla polvere sarà sufficiente un semplice soffio oppure un finissimo straccio di cotone od un morbido pennello. **NON** usare nè benzina nè alcool poichè si otterrebbe un risultato contrario; tuttalpiù per eventuali incrostazioni usare solo una goccia d'acqua pulita e lasciare asciugare all'aria. **NON** asciugare con panno.

Fare attenzione che i puntali abbiano sempre i relativi cordoni in buono stato di conservazione e cioè senza abrasioni, screpolature o spelature poichè ciò ne danneggerebbe l'isolamento con grave pericolo per l'operatore. In caso di cattiva conservazione sostituire senz'altro i cordoni medesimi.
Per introdurre comodamente i puntali nell'apposito vano occorre prima avvolgere i cordoni sui puntali medesimi oppure rigirare più volte i cordoni stessi e fermare poi la matassina con un elestico. Vedi disegno A e B a pagina 46.
I raddrizzatori di corrente ad alta stabilità da noi impiegati in questo SUPERTESTER MOD. 680 G BREVETTATO sono al germanio e sono protetti da sovraccarichi accidentali anche 1000 volte superiori alla portata scelta.
Le moltissime decine di migliaia di Supertester 680 da noi già vendute ci hanno dimostrato la ottima efficienza dei dispositivi e delle speciali protezioni statiche da noi brevettate e da noi applicate in questo nostro ultimo tipo di Analizzatore. Infatti ci sono stati resi ben pochi Supertester 680 con i raddrizzatori avariati o con lo strumento indicatore bruciato o con l'indice contorto per eventuali sovraccarichi anche fortissimi! (anche 1000 volte superiore alla portata scelta).

CAMBIO DELLA PILA

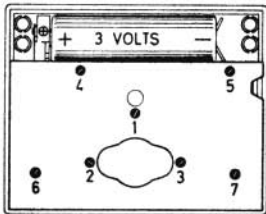
Il cambio della pila (una comune torcetta da 3 V) deve avvenire sia quando l'indice non arrivi più a fondo scala malgrado tutto il potenziometro sia stato girato a destra, sia almeno una volta all'anno per non correre il rischio che essa si solfati e possa pertanto con le proprie esalazioni corrodere e quindi danneggiare i circuiti e le resistenze poste internamente all'Analizzatore stesso. Per cambiare detta pila, basta togliere il fondello dell'Analizzatore svitando la vite posta sul fondo della scatola stessa e spostare quindi la molla di destra che spinge il contatto negativo sul fondo della pila stessa ed estrarne quindi la medesima trovandosi questa ora liberata dalla sua sede. Nella sostituzione fare attenzione alla polarità tenendo presente che il fondo della pila è il polo negativo (–) mentre l'apice è il polo positivo (+). Per qualsiasi ricerca di un eventuale parte avariata saranno di grande aiuto sia lo schema generale sia gli schemi semplificati dettagliatamente riportati in questo manuale sia le istruzioni per le riparazioni più avanti riportate.

Per non opacizzare il pannello in Cristal o le altre parti in plastica, si raccomanda di non far cadere sull'Analizzatore stesso eventuali gocce di stagno o tanto meno appoggiare la punta del saldatore elettrico.

Per sostituire eventuali componenti danneggiati fare attenzione di adoperare la punta del saldatore ben pulita per non surriscaldare inutilmente il circuito stampato durante la sostituzione impiegando quindi il minor tempo possibile per la dissaldatura e la successiva saldatura del componente sostituito.

Per poter individuare la posizione esatta del componente che occorre sostituire sarà sufficiente osservare ed eventualmente sovrapporre al circuito stampato lo schema costruttivo da noi stampato in grandezza naturale nella pagina 52 di questo libretto. Per meglio estrarre e sostituire il componente avariato basterà ribaltare il circuito stampato come chiaramente indicato nella figura della pagina 27.

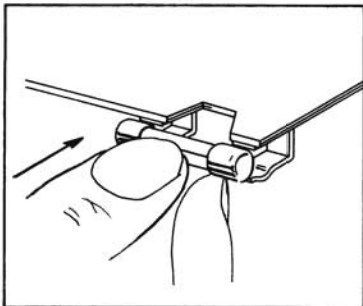
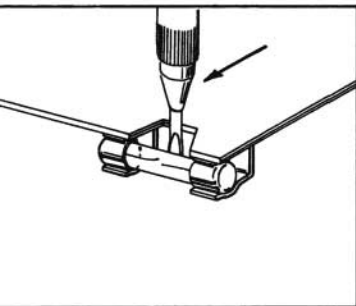
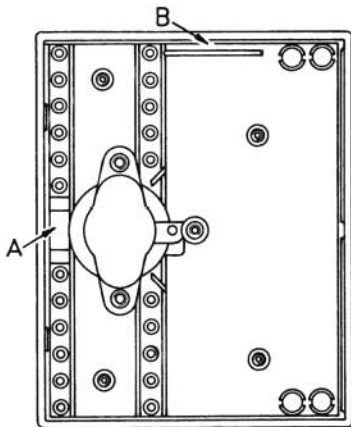
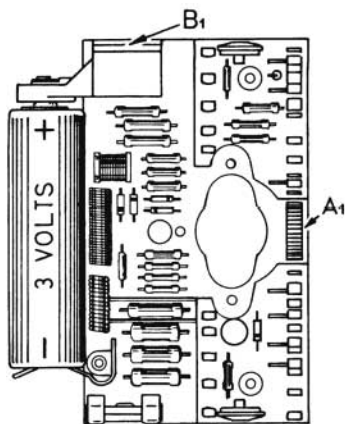
Per far ciò nella terza serie del Supertester 680 G non occorre effettuare nessuna dissaldatura, ma sarà sufficiente svitare le sette viti riportate nel disegno qui a fianco raffigurato.

La figura di pag. 39 indica anche l'esatta posizione delle molle di contatto allorchè non sono inseriti i puntalini.

Posizione delle viti da svitare per poter ribaltare il circuito stampato come alla pagina 27.

CAMBIO FUSIBILE

Come già detto nella prima parte di questo libretto a pagina 2, dato che la nostra più che trentacinquennale esperienza ci ha dimostrato che il 90% delle resistenze più facilmente messe fuori uso per forti sovraccarichi dovuti a false manovre sono quelle del circuito ohmmetrico e poichè alcune di dette resistenze servono pure per il circuito Milliamperometrico abbiamo voluto proteggere per quanto più fosse possibile e cioè per tensioni superiori a 140 Volts. anche dette resistenze applicando un fusibile in serie alla portata comune dell'ohmmetro. Qualora quindi doveste riscontrare un mancato funzionamento dell'ohmmetro per prima cosa dovrete verificare se detto fusibile non si sia interrotto.

Per far ciò occorre guardare, volendo anche aiutandosi con una lente attraverso la piccola finestra posta nel portafusibile situato nell'angolo destro del circuito stampato (vedi nella figura A sottoriportata) se il filo del fusibile è integro oppure se è interrotto.

Se data l'estrema finezza del filo del fusibile (solo tre centesimi di millimetro) si avesse difficoltà ad osservare il filo stesso, si può arguire ugualmente se il fusibile è efficiente oppure interrotto osservando o provando con altro ohmmetro l'efficienza di detto fusibile o sostituendolo con altro nuovo.

Per la sostituzione del fusibile basterà estrarre, tirandolo con le dita dal suo alloggiamento, il fusibile interrotto ed introdurre poi nello stesso alloggiamento quello nuovo.

Ecco come si presenta il circuito stampato dopo essere stato staccato e ribaltato per una facile sostituzione di un qualsiasi eventuale componente avariato.

GUIDA PER RIPARARE DA SOLI IL TESTER 680 G

Attenzione: tutti i punti di controllo sono individuabili nello schema a tre colori posto a pag. 53
Premesso che nella maggioranza dei casi il guasto è causato da erronei forti sovraccarichi di corrente nei singoli componenti, quelli che risentono maggiormente l'effetto Joule (surriscaldamento per sovraccarico) sono il fusibile (e di questo ne abbiamo già parlato a pag. 26) e i resistori. Per questi ultimi può, molte volte, essere sufficiente un esame visivo poichè essi presenterebbero delle zone bruciacchiate o perlomeno una alterazione nel colore della vernice protettiva degli stessi resistori.
Per far ciò con facilità e molto celermente basterà ribaltare il circuito stampato dopo aver tolto le viti 1-2-3-4-5-6 e 7 indicate nella figura a pagina 25.
Se ciò non fosse ancora sufficiente ad individuare il componente avariato, per un più rigoroso esame onde individuarne il guasto, procedere come descritto nella seguente descrizione.

Guasti al circuito ohmmetrico

Il circuito ohmmetrico è quello che stasticamente più di ogni altro circuito del Tester, subisce guasti dovuti a distrazione ed inoltre, risente degli eventuali guasti nel circuito Amperometrico. Il controllo di questo circuito nella sua parte a corrente continua si esegue cortocircuitando i puntali introdotti uno nella boccola contrassegnata Ω, l'altro successivamente nelle boccole relative alle portate Ω x 1, Ω x 10, Ω x 100, Ω x 1000.
I difetti che possono presentarsi sono quelli descritti nei seguenti paragrafi:

1) **Nessun movimento dell'indice.**
2) **L'indice raggiunge con violenza il fondo scala mentre l'azione del reostato è nulla oppure incerta.**
3) **Idem come sopra ma solo per alcune portate, per altre l'indice non si muove.**
4) **L'indice raggiunge per alcune portate regolarmente il fondo scala e per altre non si muove.**
5) **I vari fondo scala delle diverse portate ohmmetriche non coincidono.**

PARAGRAFO 1)

In questo caso il guasto può essere imputabile alle seguenti cause:

A) **Fusibile interrotto:** verificare — seguendo le istruzioni a pag. 26 — se è veramente interrotto ed in questo caso ripristinarlo seguendo le istruzioni indicate nella stessa pagina.

B) **Bobina mobile interrotta:** controllare con un secondo Tester mod 680 I.C.E. di sicura efficienza, predisposto su Ω x 1000, il circuito 50 μA. L'indice del secondo Tester indicherà un valore attorno ai 10.000 Ω mentre se l'indice del Tester guasto non si muovesse, cortocircuitare i punti 2 e 3 e ripetere la prova quindi sui punti 12 e 13. Qualora invece il Tester campione dovesse indicare 2000 Ω e l'indice del Tester in prova dovesse raggiungere il fondo scala il circuito della bobina mobile è in ordine ed il guasto va quindi ricercato nel circuito ohmmetrico seguendo punto per punto quanto sotto elencato.

C) **Pila interrotta:** non è infrequente il caso in cui i due elementi componenti la batteria a torcia di 3 Volts presentino un'ossidazione all'involucro zincato e pertanto non facciano contatto tra loro. Verificare tale condizione togliendo gli elementi della pila e predisporre il secondo Tester sulla portata Ω x 1 e con l'ausilio di due pinze a bocca di coccodrillo inserire i puntali di quest'ultimo alle molle di contatto della pila del primo Tester rispettando la polarità, quindi procedere al controllo cortocircuitando i puntali. Se l'indice si muove vero il fondo scala è evidente che il difetto è della pila che deve essere sostituita, oppure smontare gli elementi e pulire nei punti di contatto con tela o carta abrasiva.

D) **Pila totalmente esaurita:** procedere come sopra e quindi sostituire.

E) **Il puntale inserito nella boccola Ω non riesce a chiudere il contatto sottostante che inserisce la pila:** verificare e ritoccare con cura usando una pinza a becchi piatti sottili, oppure la punta di un sottile cacciavite (vedi esatta posizione dei contatti nella figura a pag. 39).

F) **Cavetti dei puntali interrotti:** per la maggioranza dei casi i cavetti dei puntali si interrompono all'uscita dei puntali medesimi o dello spinottino e cioè sul punto dove il cordone fa una piega più viva, pur non presentando alterazioni visibili alla guaina di gomma. Per rilevare il punto di interruzione dei fili interni di rame applicare una forza in trazione di qualche chilogrammo tra il puntale ed il puntalino. Se si noterà un allungamento della guaina di gomma ciò significa che vi è un'interruzione interna e sostituire in questo caso il cavetto od il puntale difettoso. Anche cortocircuitando il comune dell'ohmmetro con Ω x 1, Ω x 10, Ω x 100, Ω x 1000 per mezzo del puntale in esame è facile osservare se vi è un interruzione o meno.

G) **Eventuali interruzioni della pista del circuito stampato:** essa si presenta molto raramente. Verificare i percorsi del circuito con una lente partendo dai punti + e — della pila (vedi schema). Se necessario ripararle con saldature con punta molto sottile.

PARAGRAFO 2)

A) **Reostato difettoso:** tenere chiusi tra loro i due puntali inseriti nelle portate Ω x 1 portando la manopola del reostato girata tutta verso sinistra e cortocircuitare con un collegamento elettrico qualsiasi, i punti 1 e 3 (vedi schema), se l'indice torna a zero sostituire il reostato.

B) **Il contatto di chiusura del circuito del reostato in corrispondenza della boccola Ω non chiude:** procedere come sopra ruotando la manopola del reostato verso sinistra e quindi cortocircuitare i punti 3 e 4 (vedi schema), se il difetto è nel contatto l'indice si porta verso il fondo scala. Controllare in questo caso la chiusura del contatto, pulirlo o correggerne la posizione secondo il caso.

C) **Il contatto di chiusura del circuito del reostato in corrispondenza della boccola Ω x 1000 non chiude:** predisporre il Tester per le misure di resistenza in corrente alternata Ω x 1000 (vedi manuale a pag. 15), cortocircuitare i punti 3 e 4 e procedere come alla voce B.

D) **Il contratto di chiusura del circuito del reostato in corrispondenza della boccola Ω x 10.000 non chiude:** idem come sopra predisponendo però il Tester nella portata Ω x 10.000

E) **Interruzione di un resistore della catena shunts del circuito amperometrico:** il difetto risiede in uno schunt compreso tra i seguenti valori 0,064, 0,576, 5,76. Ruotare il reostato, a metà corsa chiudere i puntali tra di loro dopo averli inseriti sulla portata Ω x 1, l'indice che si porta con violenza al fondo scala e la cui velocità di spostamento si riduce man mano che vengono interessate le portate ohmmetriche più alte, conferma il difetto suaccennato. Cortocircuitare i punti 5 e 6 per il controllo del resistore da 0,064; 6 e 7 per il valore 0,576; 7 e 8 per il valore 5,76. Quando viene cortocircuitato il valore interrotto l'indice si porterà decisamente verso il centro scala.

PARAGRAFO 3)

A) **Interruzione di un resistore della catena shunts del circuito amperometrico:** il difetto risiede in uno shunt compreso tra i seguenti valori 57,6 Ω, 576 Ω, 5760 Ω. L'interruzione del valore 57,6 Ω provoca l'interruzione della portata Ω x 1 ed il sovraccarico al galvanometro per la portata Ω x 10, Ω x 100, Ω x 1000; l'interruzione del valore 576 provoca l'interruzione alla portata Ω x 1 e Ω x 10 e il sovraccarico al galvanometro per la portata Ω x 100, Ω x 1000. L'interruzione del valore 5760 Ω provoca l'interruzione della portata Ω x 1, Ω x 10, Ω x 1000 ed un leggero sovraccarico (a seconda della posizione del reostato) sulla portata Ω x 1000.

PARAGRAFO 4)

A) **Interruzione di un resistore in serie alle portate ohmmetriche:** il difetto risiede in un resistore dei seguenti valori: 34,5 Ω, 382,5 Ω, 3910 Ω, 44031, corrispondenti rispettivamente alle portate Ω x 1, Ω x 10, Ω x 100, Ω x 1000. Stabilito quale portata presenta l'interruzione si controlla la continuità del circuito amperometrico associato procedendo come segue: dopo aver inserito il puntale nella boccola comune Ω, inserire l'altra estremità nella boccola da 50 μA nel caso di interruzione della portata Ω x 1000, nella boccola 500 μA nel caso di interruzione della portata Ω x 100, nella boccola 5 mA nel caso di interruzione della portata Ω x 10, nella boccola 50 mA nel caso di interruzione della boccola Ω x 1. E' consigliabile che i controlli suddetti durino il minor tempo possibile e questo per non sovraccaricare i circuiti sotto controllo e con conseguente usura della pila.

B) **Interruzione del resistore della portata Ω x 10.000:** tale guasto porta al difetto della non indicazione quando il Tester viene utilizzato in rete alternata a 50 Hz. Dato che la non indicazione potrebbe anche essere causata da un difetto da parte del raddrizzatore, è opportuno eseguire misure di continuità del circuito senza utilizzare la rete corrente alternata.

I resistori che mettiamo sotto controllo sono: 200.000 Ω e 259,2 KΩ. A tale scopo è necessario cortocircuitare le spinette della presa di corrente posta sul lato destro dell'analizzatore e inserire un'estremità di un puntale nella boccola Ω e l'altra nella boccola Ω x 10.000. Lo strumento preventivamente azzerato al fondo scala sulla portata Ω x 1000, deve dare nel caso di resistori buoni una indicazione sulla scala ohmmetrica di circa 450.000 Ω. Se questo non avviene è necessario verificare quali resistori dei tre costituenti il circuito è interrotto. Si ottiene questo mantenendo le condizioni di cui sopra e cortocircuitando successivamente i punti 9 e 4, 10 e 11 (vedi schema). Il resistore da sostituire è quello che dopo essere stato cortocircuitato provoca il movimento dell'indice dello strumento.

Il controllo del secondo resistore da 200 KOhm costituente il circuito Ohm x 10.000 e facente capo ai punti 10-12 viene eseguito predisponendo il tester sulla portata Ohm x 1000 azzerando al fondo scala l'indice; quindi cortocircuitare le spinette laterali della presa rete: la continuità del resistore è indicata dall'avanzamento oltre il fondo scala dell'indice preventivamente azzerato.

PARAGRAFO 5)

A) **Alterazione dei valori resistivi dei componenti il circuito ohmmetrico e amperometrico:** tale difetto può essere causato tanto dai resistori facenti parte esclusiva del circuito ohmmetrico quanto dei resistori facenti parte del circuito amperometrico complementare al primo.

Per effettuare tale controllo è necessario un Tester di sicura affidabilità con batteria interna efficiente. Si tenga inoltre presente che alterazioni del valore dei resistori dovute a sovraccarico tendono per la stragrande maggioranza ad elevare il valore dei registori.

Predisporre il Tester campione con il puntale rosso nella boccola Ω,il puntale nero nella boccola 10 V c.c., inserire le estremità libere del puntale rosso nelle boccole 50 μA, quella libera del puntale nero nella boccola (=), se la tensione della batteria nel Tester campione è esattamente 3 V l'indicazione del Tester in prova risulterà di 15 divisioni (su scala 50). Predisporre il Tester campione in Ω x 1000, introdurre il puntale nero nella boccola (=), il puntale rosso nella boccola 500 μA, l'indicazione sarà circa 65 μA. Predisporre il Tester campione sulla portata Ω x 100, introdurre il puntale nero nella boccola (=), il rosso nella boccola 5 mA, l'indicazione sarà circa 650 μA.

Per la portata 50 mA e 500 mA procedere come sempre tenendo presente per la prima di passare con il Tester campione sulla portata Ω x 10 e per la seconda su Ω x 1.

Le correnti saranno **6,5 mA per la prima e 65 mA per la seconda.**

Se le indicazioni dovessero sensibilmente differire dai valori espressi e tali differenze dovessero essere confermate dal controllo dei fondi scala ohmmetrici, sostituire senz'altro il resistore shunt in esame.

Qualora a tale controllo le correnti lette dovessero risultare secondo le indicazioni, le differenze di fondo scala nella lettura degli zero ohmmetrici devono essere imputate ai resistori in serie interessanti il circuito ohmmetrico che dovranno essere sotituiti.

B) Alterazioni dovute a difetto dei contatti $\frac{\text{Ohm x 10.000}}{\text{pF - 2 V}}$ oppure ~, oppure HzdB output.

Contatto $\frac{\text{Ohm x 10.000}}{\text{pF - 2 V}}$ quando questo contatto, che si trova normalmente aperto, per difetto della relativa molla viene a chiudersi anche questo la boccola relativa è libera da spinotto, provoca una riduzione della sensibilità del galvanometro con conseguente impossibilità di mantenere a fondo scala l'indice per tutte e quattro le portate ohmmetriche in c.c. mantenendo però una coincidenza nelle elongazioni.

Contatto: quando questo contatto che si trova normalmente chiuso, per difetto della relativa molla viene ad aprirsi anche quando la boccola relativa è libera di spinotto, provoca una vigorosa sovraelongazione oltre il fondo scala. Questa sovraelongazione è compensabile con il reostato di regolazione "Ω", però i fondi scala delle diverse portate ohmmetriche non coincidono.

GUASTI AL CIRCUITO AMPEROMETRICO IN C.C.

A) **Controllo circuiti amperometrici in c.c.:** vedere quanto già detto ai paragrafi 2E), 3A) e 5)

GUASTI AL CIRCUITO AMPEROMETRICO IN C.A.

Controllo circuiti amperometrici in c.a.: il mancato funzionamento del Tester sulle portate amperometriche in c.a. può essere causato da interruzione o alterazione di resistori della catena degli shunts i quali sono i medesimi che compongono il circuito amperometrico in c.c. e pertanto si consiglia di verificare il circuito come da istruzioni per la verifica dei guasti ai circuiti amperometrici in c.c.. Qualora a tale controllo la catena dovesse risultare efficiente il difetto è da imputarsi alla sezione raddrizzatrice costituita da un diodo al germanio, da un reostato semifisso di taratura e un resistore. L'efficienza della sezione raddrizzatrice è facilmente rilevabile da un rapido sommario controllo come segue: Predisporre il Tester campione su Ω x 1000, inserire l'estremità del puntale positivo (Ω) nella boccola 250 μA c.a., il puntale negativo nella boccola comune (~), l'indicazione del l'indice dello strumento sotto controllo nel caso di un diodo efficiente è circa sulla 22ª divisione della scala nera.

Invertire i puntali e ripetere la prova: l'indice dello strumento sotto controllo deve indicare sempre per diodo efficiente 1,5 divisioni circa (scala nera) a sinistra dello zero, nel caso di temperatura ambiente elevata tale indicazione potrebbe raggiungere anche 2 ÷ 2,5 div. Qualora venissero riscontrate indicazioni maggiori sia positive che negative il diodo conduce con ridotte capacità di raddrizzamento, se le indicazioni dovessero risultare nulle o quasi nulle il diodo è interrotto tanto in un caso quanto nell'altro il diodo va sostituito. Tale diodo si trova tra i punti 1 e 13 dello schema.

GUASTI AL CIRCUITO VOLTMETRICO IN C.C.

Controllo circuito volmetrico c.c.: un rapido e sommario esame della continuità del circuito voltmetrico può essere eseguita predisponendo il Tester campione sulla portata Ω x 1000, quindi introdurre il puntale nero nella boccola (=), il rosso nella boccola 100 mV; lo strumento sotto controllo supera il fondo scala mentre il Tester campione misurerà 2000 Ω. Può apparire ovvio usare la portata Ω x 100 piuttosto che la Ω x 1000 ma facendo questo si verrebbe a sovraccaricare lo strumento sotto controllo facendo in tal modo

intervenire i diodi di protezione i quali riducendo la resistenza ai morsetti del galvanometro ridurranno il valore globale della portata 100 mV modificando pertanto il valore di 2000 Ω che non sarebbe più rilevabile dalla portata Ω x 100 del Tester campione. Spostare quindi il puntale rosso sulla portata 2 V, l'indice si porterà all'incirca sulla 36ª divisione (scala nera), lo spostamento sulla portata 10 V porterà l'indicazione a 12 div. circa, sulla portata 50 V, 3 div. circa, sulla portata 200 V 3/4 di div. sulla portata 500 V 3/10 di div., sulla portata 1000, 3/20 di div.
In caso di interruzione nella concatenazione dei resistori si rileverà con nessun spostamento da parte dell'indice quando il puntale viene introdotto nella boccola relativa alla portata guasta.

Portata sulla quale si verifica l'interruzione	Resistore da sostituire
100 mV	720 Ω
2 V	36 KΩ e 2720 Ω
10 V	160 KΩ
50 V	800 KΩ
200 V	3 MΩ
500 V	6 MΩ
1000 V	10 MΩ

GUASTI AL CIRCUITO VOLTMETRICO IN C.A.

Controllo circuito voltmetrico in c.a.: il mancato funzionamento del tester sulla portata voltmetrica in c.a. può essere causato da interruzione o alterazione dei resistori concatenati addizionali i quali sono i medesimi che compongono il circuito voltmetrico in c.c., salvo il 2720 Ω, pertanto si consiglia di verificare il circuito come da istruzioni relative ai guasti al circuito voltmetrico in c.c. Per quanto riguarda invece il controllo,della sezione raddrizzatrice rimandiamo a quanto è stato detto circa il controllo dei guasti al circuito amperometrico in c.a. salvo il circuito 2 V c.a., per il quale diamo qui di seguito le istruzioni: Predisporre il Tester campione su Ω x 1000, innestare il terminale nero nella boccola pF 2 V, il terminale rosso nella portata 2 V~ 250 μA~, l'indice si deve portare sulla 25ª div. scala nera, invertire i puntali e l'indice deve indicare lo spazio di circa una divisione a sinistra dello zero. Se tali condizioni non si verificassero, controllare i diodi al Germanio singolarmente attenendosi a quanto segue: predisporre il Tester campione su Ω x 100, il puntale rosso sul punto 14, il puntale nero sul punto 16 (vedi schema), lettura 1500 Ω circa, dopo l'inversione dei puntali la lettura diverrà 500 Ω circa; ripetere l'operazione per il secondo diodo al Germanio, puntale rosso sul punto 15 dello schema, puntale nero sul punto 14, la lettura dovrebbe essere di 1500 Ω e dopo l'inversione dei puntali 500 Ω circa.

GUASTI AL CIRCUITO DEL MISURATORE D'USCITA

Controllo misuratore d'uscita: il circuito di cui sopra segue le vicende del circuito voltmetrico per c.a., il solo elemento in più è il condensatore il quale può essere controllato seguendo le istruzioni relative alle misure di frequenza. Un guasto al condensatore sia per cortocircuito, sia per apertura reofori, renderebbe impossibile la lettura della frequenza di rete, l'indicazione sarebbe di fondo scala nel caso di cortocircuito e viceversa si muoverebbe pochissimo nel caso di apertura o interruzione dei reofori. Volendo però è possibile eseguire un controllo statico del condensatore nel seguente modo: predisporre il Tester campione su Ω x 100, inserire il puntale rosso nella boccola OUTPUT, il nero nella boccola 250 μA, attendere qualche istante quindi invertire i puntali e si deve notare un leggero impulso dell'ampiezza di circa mezza divisione, questa prova conferma o meno l'efficienza del condensatore.

ELENCO DEI POSSIBILI GUASTI DOVUTI AD EVENTUALI ALTERAZIONI OD INTERRUZIONI DEI DIVERSI COMPONENTI

Elenchiamo qui di seguito i vari componenti con l'indicazione dei guasti da loro determinati se il loro valore salisse all'infinito (interruzione) oppure scendesse a zero (cortocircuito); naturalmente un semplice aumento o diminuzione di valore determina un difetto di minore entità ma dello stesso segno dei casi estremi.

VALORE GUASTO O ALTERATO 720 Ω

Se interrotto, l'indice non si muove alimentando le portate 100 mV, 50 μA, 2 V c.a., 250 μA c.a. Se in cortocircuito, la lettura è in eccesso del 50% per le portate 100 mV c.c., in eccesso dell'8% per le portate 2 V c.a., nessun errore di lettura per le portate 50 μA c.c. e 250 μA c.a.

VALORE GUASTO 2720 Ω

Se interrotto, l'indice non si muove alimentando le portate V c.c. da 2 V a 1000 V compresi. Se in cortocircuito, letture in eccesso del 7,5% circa sulla portata 2 V c.c., letture in eccesso dell'1,5% circa per la portata 10 V, proporzionalmente meno per le altre portate.

VALORE GUASTO 36 KΩ

Se interrotto, l'indice non si muove alimentando le portate V c.c. da 2 V in su, idem per le portate in c.a. da 10 V in su.

Se in cortocircuito sulla portata 2 V c.c. lettura fortemente in eccesso (l'indice va a fondo scala con 240 mV circa), sulla portata 10 V c.c. la lettura in eccesso del 20% circa, sulla portata 50 V c.c. lettura in eccesso del 4% circa e così di seguito proporzionalmente per le altre portate. Sulla portata 10 V c.a. fortissimo errore in eccesso, tale errore si riduce per le portate inferiori.

VALORE GUASTO 160 KΩ

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 2 V c.c., 10 V c.a. e 50 V c.a. Nessuna indicazione sulle portate superiori.

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 2 V c.c. e 10 V c.a. la lettura a fondo scala nelle portate 10 V c.c. e 50 V c.a. sarà ancora quella delle portate precedenti, lettura fortemente errata in eccesso per le portate superiori.

VALORE GUASTO 800 KΩ

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alla portata 10 V c.c., 50 V c.a. compresa. Nessuna indicazione invece per le portate superiori.

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alla portata 10 V c.c. e 50 V c.a. compresa. La lettura fondo scala nelle portate 50 V c.c. e 250 V c.a. è la medesima delle portate 10 V c.c. e 50 V c.a.

Lettura fortemente errata in eccesso per le portate superiori.

VALORE GUASTO 3 MΩ

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 50 V c.c. e 250 V c.a. compresa. Nessuna indicazione sulle portate superiori.

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alla portata 50 V c.c. e 250 V c.a. compresa. La lettura fondo scala della portata 200 V c.c. è la medesima delle portate 50 V c.c. e 250 V c.a. Lettura fortemente errata in eccesso per le portate superiori.

VALORE GUASTO 6 MΩ

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 200 V c.c. e 1000 V c.a. Nessuna indicazione sulle portate superiori.

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 200 V c.c. e 1000 V c.a. La lettura fondo scala delle portate 500 V c.c. e 2500 V c.a. sono le medesime della portata 200 V c.c. Lettura fortemente in eccesso per la portata 1000 V c.c.

VALORE GUASTO 10 MΩ

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 500 V c.c. e 2500 V c.a. Nessuna indicazione sulla portata 1000 V c.c.

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 500 V c.c. e 2500 V c.a. La lettura fondo scala della portata 1000 V c.c. è la medesima della portata 500 V c.c.

VALORE GUASTO 0,064 Ω

Se interrotto, l'indice del Tester va a fondo scala con 40 μA per tutte le portate amperometriche. Violente escursioni oltre il fondo scala per tutte le portate ohmmetriche. Errore in eccesso del 20% circa in tutte le portate voltmetriche.

Se in corto, debolissime indicazioni dell'indice sulla portata 5 A con strumento alimentato dalla corrente nominale. Indicazioni errate in difetto del 10% sulla portata 500 mA c.c.

VALORE GUASTO 0,576 Ω

Se interrotto nessuna indicazione sulla portata 5 A, dalle portate 500 mA fino a 50 μA lo strumento presenta la medesima sensibilità di 40 μA fondo scala. Violente escursioni al fondo scala per tutte le portate ohmmetriche. Lettura in accesso del 20% per tutte le portate voltmetriche. Se in corto sulla portata 500 mA lettura in difetto del 90%, sulla portata 50 mA lettura in difetto del 10% circa.

VALORE GUASTO 5,76 Ω

Se interrotto, nessuna indicazione sulle portate 5 A e 500 mA; dalle portate 50 mA fino a 50 μA lo strumento presenta la medesima sensibilità.di 40 μA. Violente escursioni oltre fondo scala per tutte le portate ohmmetriche. Letture in eccesso del 20% per tutte le portate voltmetriche. Se in corto sulla portata 50 mA letture in difetto del 90%; sulla portata 5 mA. letture in difetto del 10%. Non coincidono il fondo scala delle portate ohmmetriche. In particolare la portata Ω x 1 raggiunge appena il 10% dell'ampiezza della scala.

VALORE GUASTO 57,6 Ω

Se interrotto, nessuna indicazione sulle portate 5A e 500 mA, 50 mA, e Ω x 1, sulle portate 5 mA, 500 mA, 50 μA lo strumento presenta la medesima sensibilità di 40 μA fondo scala. Violente escursioni dell'indice a fondo scala per le portate Ω x 10, Ω x 100, Ω x 1000. Portate voltmetriche in eccesso del 20% circa.

Se in corto, sulla portata 5 mA lettura in difetto del 90%, sulla portata 500 μA lettura in difetto del 10%. Non coincidono i fondi scala delle portate ohmmetriche, in particolare la portata Ω x 10 raggiunge appena il 10% del fondo scala.

VALORE GUASTO 576 Ω

Se interrotto, nessuna indicazione sulle portate 5 A, 500 mA, Ω x 1, Ω x 10. Le portate di 500 μA e 50 μA presentano la medesima sensibilità di 40 μA fondo scala, violenta escursione dell'indice a fondo scala per le portate Ω x 100, Ω x 1000. Portate voltmetriche in eccesso del 20% circa. Se in corto, sulla portata 500 μA lettura in difetto del 90%, sulla portata 50 μA lettura in difetto del 10%, lettura in eccesso di circa il 10% per tutte le rimanenti portate amperometriche.

VALORE GUASTO 5760 Ω

Se interrotto, nessuna indicazione per le portate 5 A, 500 mA, 50 mA, 5 mA, 500 μA, Ω x 1, Ω x 10, Ω x 100; la portata 50 μA presenta la sensibilità fondo scala di 40 μA.

Se in corto le portate amperometriche risultano ridotte di 5 volte salvo la portata di 50 μA che risulta invece di 100 μA. Eccesso di sensibilità per le portate ohmmetriche salvo la portata Ω x 1000, che raggiungerà appena i 4/10 del fondo scala.

VALORE GUASTO 5,6 KΩ E REOSTATO SEMIFISSO DA 2,2 K Ω

Se interrotto, nessuna indicazione per tutte le portate in corrente alternata.

Se in corto, errore in eccesso per tutte le portate in c.a.

VALORE GUASTO 22 KΩ

Se interrotto, insufficiente smorzamento dell'indice sulla portata C.A., letture in eccesso di circa 9% su tutte le portate in C.A. Se in corto, nessuna indicazione su tutte le portate in C.A.

VALORE GUASTO 5800 Ω

Se interrotto, nessuna indicazione sulla portata 2 V c.a. e sulle portate ohmmetriche in c.a.

Se in corto notevoli errori in accesso sulla portata 2 V c.a.

Sensibili errori di indicazione sulla scala Ω x 1000 in c.a.

VALORE GUASTO 1045 Ω

Se interrotto, notevoli errori in eccesso sulla portata 2 V c.a.

Se in corto, nessuna indicazione sulla portata 2 V c.a.

VALORE GUASTO: diodi raddrizzatori al Germanio nei punti 10 e 11 (vedi schema a pag. 53
Un loro guasto mette fuori uso tutte le portate in c.a. salvo la portata 2 V c.a. ed il circuito ohmmetrico in c.a.

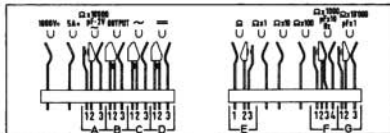
COMPONENTE GUASTO: Diodi di protezione al silicio.
Predisporre i puntali del Tester 680 I.C.E. (campione) nelle boccole Ω e Ω x 1000, cortocircuitare i medesimi puntali e azzerare accuratamente il fondo scala, togliere la vite del punto 1, toccare con i puntali i punti 1 e 2 (vedi schema) eseguire la lettura, invertire i puntali ed eseguire nuovamente la lettura; ambedue le letture dovrebbero corrispondere a circa 8000 Ω.
Ripetere l'operazione dopo aver predisposto il Tester campione su Ω x 100; le indicazioni questa volta dovranno essere di circa 1000 Ω. Volendo, per maggior sicurezza, ripetere l'operazione con il Tester campione predisposto su Ω x 10, si dovrebbero avere indicazioni intorno a 100 Ω.
E' importante che per ogni portata vengano effettuate le inversioni dei puntali; questa operazione consente di accertare l'efficenza e la simmetria dei diodi. Tale efficienza è nulla o alterata quando la lettura dopo l'inversione si differenzia notevolmente dalla lettura precedente.

SOSTITUZIONE DEL GALVANOMETRO

Nel caso si renda necessaria la sostituzione del Galvanometro, tenere presente che lo stesso viene inviato dalla I.C.E. già tarato, sia in corrente che in resistenza (quest'ultima a mezzo del reostato di compensazione semifisso da 330 Ohm allegato al galvanometro).

All'atto del ricevimento basterà togliere dalla basetta del galvanometro su cui è fissato a mezzo di una vite il potenziometro, facendo estrema attenzione a che lo stesso non venga ruotato (per sicurezza il potenziometro viene da noi fornito bloccato con resina epossidica, ma è pur sempre possibile che, in qualche caso, lo stesso possa muoversi ugualmente).

Togliere dal circuito stampato del vostro tester il potenziometro di taratura tagliando con una forbicina i tre piedini e provvedendo, dal di sotto, alla estrazione dei fili rimasti nel circuito mediante la loro dissaldatura. Inserire negli stessi fori il potenziometro da 330 Ohm ricevuto a corredo del Galvanometro.

A questo punto è sufficiente collegare a mezzo delle apposite viti lo strumento indicatore ricevuto (già completo di frontale in crystal, pannello con boccole, targhetta portate e scala, al circuito stampato.

Esatta posizione dei contatti in posizione di riposo, cioè senza puntalini inseriti.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

Con questi accessori la I.C.E. ha voluto dare la possibilità agli innumerevoli tecnici che con loro grande soddisfazione possiedono o entreranno in possesso del SUPERTESTER I.C.E. 680 G, di allargare ancora notevolmente il suo grande campo di prove e misure già effettuabili. Ne descriviamo sinteticamente le principali caratteristiche.

VOLT-OHMMETRO ELETTRONICO I.C.E. MODELLO 660 B

ICE 660

TENSIONE IN C.C.	0,1, 0,5, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V
TENSIONI PICCO-PICCO	2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V
RESISTENZA D'INGRESSO IN C.C.	11 Mega ohms su tutte le portate (1 Mega ohms nel puntale)
IMPEDENZA D'INGRESSO P.P.	1,6 Mega ohms con circa 10 pF in parallelo.
CIRCUITO OHMMETRICO	alimentazione autonoma con batteria al mercurio interna da 1,4 V. Detto circuito è stato predisposto in modo che la lettura avvenga sulla medesima scala ohmmetrica del Tester mod. 680 moltiplicando per i fattori indicati (ohm x 10.000, x 100.000, x 1.000.000) che consentono misure da 10.000 Ohm a 10 mila Megaohms ! !
ALIMENTAZIONE INTERNA	con pila da 9 V la cui inserzione avviene automaticamente con l'introduzione, nella relativa boccola, del puntale negativo dello strumento indicatore.
PUNTALE SCHERMATO	con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: **V-D.C.; V-picco-picco; Ohm.**

DESCRIZIONE

Resistori di precisione (± 1%) ad alta stabilità garantiscono nel. tempo le tarature iniziali. Il circuito elettronico a **doppio stadio differenziale** fortemente controreazionato conferisce una perfetta linearità ed ottima stabilità.
L'accurata selezione dei transistor ad effetto di campo (FET) e dei transistor complementari planari al silicio consentono una particolare insensibilità dello zero nei confronti delle diverse portate, specialmente importante nel caso della prima portata: 100 mV (eccezionale per un Voltmetro elettronico).
Il gruppo di resistori impiegati per il circuito differenziale è del tipo a strato metallico a basso coefficiente di temperatura. Il sistema è predisposto per l'impiego diretto con Tester mod. 680.
Nel puntale trovano posto una resistenza da 1 Mega ohm, 2 diodi al silicio ad elevatissima tensione, un circuito stampato rhodiato a spessore ed un cursore manovrabile dall'esterno provvisto di contatti in argento massiccio. L'apparecchio qui descritto nella sua realizzazione costituisce quanto di più moderno si possa concepire in tema di voltmetri elettronici.
Prescindendo dalle caratteristiche di minimo ingombro (mm 126 x 85 x 32) e peso (solo grammi 280), passiamo a sottolineare i vantaggi del mod. 660 I.C.E. nei confronti dei voltmetri a tubo:

ALIMENTAZIONE AUTONOMA: questo particolare rende lo strumento indipendete da limitazioni di luogo d'impiego consentendogli quella versatilità che ogni operatore richiede.

PERIODO DI ASSESTAMENTO TERMICO: a differenza dei voltmetri a tubo che richiedono un assestamento termico relativamente lungo, il voltmetro elettronico mod. 660 ne è praticamente privo confermando la funzionalità del sistema descritto.

STABILITA' DI ZERO: la corrente di griglia nei triodi, la fluttuazione della stessa, l'alta resistenza d'ingresso, sono sempre state le principali cause della instabilità di zero dei detti voltmetri.
La corrente di dispersione dei FET non superiore ad un nano ampère ha permesso la realizzazione del voltmetro con sensibilità di 100 mV fondo scala con impedenza di ingresso di 11 Mega ohm e corrente assorbita di soli 0,0091 μA fondo scala. Questa estrema sensibilità ha permesso di moltiplicare le portate ohmmetriche del Tester fino al fattore 100 K ohms consentendo apprezzamenti di valori resistivi fino a 10.000 Mega ohms con alimentazione di 1,4 V ottenuta mediante batteria interna al mercurio di lunghissima durata (2 anni).

PREZZO vedi pag. 46 franco nostro Stabilimento completo di puntali, pila, Manuale di istruzione e astuccio.

PROVA TRANSISTOR E PROVA DIODI I.C.E. MOD. TRANSTEST 662

Dato il limitato spazio a disposizione riassumiamo qui di seguito le numerossissime misure effettuabili unitamente al Supertester 680 dal Prova Transistor e prova di diodi TRANSTEST 662 I.C.E.

Per i transistori: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe - hFE (β)

Per i Diodi: Vf-Ir

Un ampio manuale viene dato gratuitamente a corredo dello strumento, esso tratta in forma piana ed accessibile a tutti come effettuare ogni misura e chiarisce inoltre al tecnico meno preparato i concetti fondamentali di ogni singolo parametro.

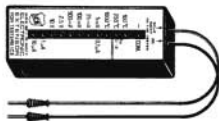
Per quanto riguarda la prova dei diodi, il dispositivo installato nel TRANSTEST 662 prevede la misura della caduta di tensione sotto 5 mA. di corrente diretta, mentre la caratteristica inversa prevede la misura della corrente inversa sotto, la tensione di 3 Volts.

Tanto la corrente diretta quanto la tensione inversa di prova sono state scelte in modo da rendere l'impiego universale sia per i diodi di piccola, di media e grande potenza.

L'apparecchio è costruito interamente con una nuovissima resina che lo rende assolutamente infrangibile agli urti ed alle normali cadute. Esso presenta minimo volume (mm 126 x 85 x 28) e minimo peso (g. 250). Per quanto si riferisce alla sua perfetta e professionale progettazione e costruzione meccanica ed al suo particolare circuito la I.C.E., avendo adottato notevolissimi ed importanti innovazioni, ha ottenuto anche per questo suo nuovo apparecchio diversi brevetti internazionali.

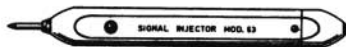
Anche per il suddetto apparecchio, come già fatto per SUPERTESTER 680,, la I.C.E. ha voluto ottenere un prestigio ed una supremazia internazionale assoluta sia per quanto riguarda l'alta qualità, sia per il **prezzo** che viene molto contenuto (vedi pag. 46) grazie all'alto livello raggiunto dalla I.C.E. nell'automazione, lo strumento è completo di puntali, di manuale di istruzione e di astuccio in resinpelle antiurto ed antistrappo.

ESTENSORE ELETTRONICO MOD. 30 I.C.E.

Il modello 30 qui raffigurato, malgrado le sue piccolissime dimensioni ed il suo bassissimo prezzo, dovuto ad una costruzione in grandissima serie, è un accessorio dei più utili e completi che la I.C.E. abbia fin'ora costruito a complemento dei suoi Tester Analizzatori. Infatti esso fa le funzioni di tre importantissimi strumenti e più precisamente:

MILLIVOLTMETRO ELETTRONICO IN C.C. con le seguenti portate:
da 0 a 5 mV; da 0 a 25 mV; da 0 a 100 mV; da 0 a 2,5 V e da 0 a 10 V. Tutte queste portate hanno una resistenza interna di ben 10 Megahoms/V. Portate Voltmetriche più alte sono possibili con resistenze addizionali supplementari che la I.C.E. può fornire a richiesta.

NANO E MICROAMPEROMETRO con caduta di tensione di soli 5 mV con le seguenti tre portate:
0,1 μA = 100 nanoamperes fondo scala = 2 nanoamperes per divisione ! ! !
1 μA e 10 μA sempre con riferimento al fondo scala dello strumento.

PIROMETRO MISURATORE DI TEMPERATURA con termocoppia data a corredo.
Si possono eseguire direttamente sulla scala dei Tester I.C.E. le seguenti portate di temperatura: da 0 a +100°C; da 0 a +250°C; e da 0 a +1000°C inoltre è possibile effettuare anchè misure negative e cioè da -100 a 0°C.raffrontando la lettura della scala dello strumento con la tabella stampata sul manuale di istruzioni. Cosî pure per mezzo di quattro pettini stampati su detto manuale, si possono convertire i gradi centigradi in gradi farenhait. Il manuale dato a corredo oltre a chiarire l'uso semplicissimo di questo mod. 30, è un vero e proprio manuale istruttivo circa le misure pirometriche e millivoltmetriche. **Prezzo** vedi a pag.46 .

SIGNAL INJECTOR (Iniettore di segnali)
MODELLO 63 - I.C.E.

L'iniettore di segnale modello 63 è stato studiato e realizzato dalla I.C.E. per permettere al radiotecnico di individuare e localizzare molto rapidamente guasti ed interruzioni in tutti i circuiti di qualsiasi apparecchio a valvole oppure a transistors, siano essi a bassa o ad alta frequenza come radio, televisori, registratori, amplificatori, ecc. Il circuito elettrico di questo iniettore modello 63 - I.C.E. impiega componenti a stato solido e quindi di durata illimitata. Due speciali transistor adatti allo scopo montati secondo il classico circuito ad oscillatore bloccato, danno un segnale con due frequenze fondamentali di 1000 Hz. (audiofrequenza) e 500.000 Hz. (radiofrequenza).

La forma d'onda generata è a fronte ripido, e dato lo speciale circuito dell'oscillatore si arriva per la sua ricchezza di armoniche a coprire uno spettro di frequenza continuo che si estende dall'audio della bassa frequenza fino ai segnali radio e video di alta frequenza.

Per praticità d'uso questo iniettore di segnali modello 63 - I.C.E. è stato reso autonomo e quindi non va collegato con nessun strumento ma esso però integra e completa le innumerevoli presta-

zioni dei Supertester 680 e di tutti gli altri Tester Analizzatori in commercio.

Il suo **PREZZO** data l'alta produzione ottenuta con catene di lavorazione altamente meccanizzante è stato contenuto. (vedi pagina 46).

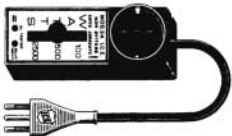
MOLTIPLICATORE RESISTIVO MOD. 25 I.C.E.

Con questo accessorio di dimensioni ridottissime (solo mm 18 x 10 x 50) tutti i Tester I.C.E. della serie 680 possono, senza alcuna pila supplementare, eseguire misure resistive in corrente continua anche per la portata Ω x 100.000 e quindi possono venir controllate e misurate resistenze di valore altissimo e cioè da un megaohm fino a mille megaohms ! ! !

WATTMETRO MOD. 34 I.C.E. per letture dirette a tre portate : 100-500 e 2500 W.

La I.C.E. è molto orgogliosa di poter, per prima al mondo, offrire a tutti i possessori di Tester Analizzatori con una portata di 50 µA/100 mV (vedi tutti i Tester I.C.E.) questo eccezionale accessorio brevettato che permette a tutti i tecnici di misurare i Watts. consumati da qualsiasi apparecchiatura elettrica monofase funzionante ad una tensione di rete di 220 Volts ±15% - 50 ÷ 60 Hz. Le tre portate eseguibili direttamente sono: 100-500 e 2500 Watts riferite al fondo scala. Con questo accessorio tutti potranno quindi rilevare ed esaminare immediatamente l'efficienza e il consumo di apparecchi radio, televisori, elettrodomestici, aspiratori, lucidatrici, stufe, motori, ventilatori, forni, lavatrici, lampadine, ecc.

Per far ciò basterà applicare la spina dell'apparecchiatura in esame nel modello 34 I.C.E. e questo, per mezzo della sua spina, entro una presa di rete a 220 Volts. Basterà quindi accoppiare il modello 34 alla portata 50 µA/100 mV del Tester e leggere direttamente su questo i Watts consumati dall'apparecchiatura in esame.

Per arrivare a questo risultato di una semplicità, praticità, ed economicità inverosimili, sono occorsi alla I.C.E. molti anni di studi e prove tecniche. Questo dimostra come la I.C.E. più di qualsiasi altra Ditta al mondo vada incontro alle centinaia di migliaia di tecnici che per il loro lavoro o per le loro esperienze adoperino Tester Analizzatori. **Prezzo** vedi a pag. 46.

ICE 616

TRASFORMATORE I.C.E. MOD 616
Per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA-1-5 25-50 e 100 Amp. C.A. – Dimensioni 60x70x30 mm – Peso 200 grammi – completo di astuccio

AMPERCLAMP

AMPEROMETRO A TENAGLIA AMPERCLAMP MOD. 692
Per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare – 7 portate: 250 mA-2,5-10-25-100-250 e 500 Amp C.A. – Peso solo 290 grammi. Tascabile! – **Prezzo completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina mod. 29.**

ICE 18

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E.
(25.000 V C.C.)

ICE 24

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.
A due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro !

ICE 36

SONDA PROVA TEMPERATURA – MOD. 36 I.C.E. – Istantanea a due scale: da + 30 a +200°C e da –50 a +40°C.

ICE 32

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV) MOD. 32 I.C.E.
Per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp C.C.

SEQUENZIOSCOPIO MOD. 28 I.C.E.
Serve quale indicatore ciclico di fase – **Prezzo netto: L. 3.600.**

GAUSSOMETRO MOD. 27 I.C.E. – per misure di campo magnetico

Prezzi: vedi a pag. 46.

PARTI DI RICAMBIO DEL SUPERTESTER 680 G

Resistenze a strato metallico con precisione 0,5% Indicare il valore ohmmico desiderato . . . .
Resistenze a filo (shunts) indicare il valore ohmmico desiderato . . .
Reostato completo di manopola dentellata . . . .
Diodi al germanio per raddrizzatore di corrente . . . .
Diodi al silicio per protezione dello strumento contro i sovraccarichi . . .
Condensatore da 56.000 pF di alta precisione . . . .
Pila a torcetta da 3 Volts ad alta stabilità . . . .
Fusibile per protezione resistenze ohmmetro (rocchetto per 100 ricambi) .
Strumento indicatore 40 μA, 1600 Ω, completo di pannello in cristal, fondello con boccole, targhetta portate, ...
Circuito stampato completo di resistenze saldate e molle di contatto . .
Solo circuito stampato già forato . . . .
Puntali completi di cordone e spine . . . .
Pannello superiore in Cristal trasparente già trattato con soluzione antistatica . . . .
Fondello in plastica infrangibile . . . .
Astuccio in resinpelle . . . .
Cordone completo di prese per rete . . . .
Pinzette a coccodrillo isolate (indicare se rossa o nera) . . . . . .
Cavallotto per LOW Ω . . . .
Manuale di istruzione . . . .
Soluzione antistatica per togliere le cariche elettrostatiche dal pannello in metacrilato (una dose) . . . .

Prezzi: Data la situazione del mercato, per i prezzi degli accessori e delle parti di ricambio, vedere distinta prezzi recente che inviamo a richiesta.

Tutti i suddetti prezzi sono netti da ogni sconto e sono per merce resa franco nostro stabilimento.

CODICE DEI COLORI PER RESISTORI E CONDENSATORI

COLORE	A	B	C	D	
Nero . . .	—	0		±20%	C
Marrone . .	1	1	0	± 1%	C
Rosso . . .	2	2	00	± 2%	C
Arancione .	3	3	000		C
Giallo . . .	4	4	0000		C
Verde . . .	5	5	00000	± 5%	C
Blu	6	6	000000		C
Viola . . .	7	7	—		C
Grigio . . .	8	8	—		C
Bianco . .	9	9	—	±10%	C
Oro . . .	—	—	—	± 5%	R
Argento . .	—	—	—	±10%	R
Senza colore .	—	—	—	±20%	R

Il colore di **A** (corpo della resistenza o la prima striscia) indica la prima cifra.
Il colore di **B** (una delle estremità o la seconda striscia) indica la seconda cifra.
Il colore di **C** (il punto o la terza scriscia) indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime cifre,
Il colore di **D** indica la tolleranza, in percento, in rapporto al valore nominale.
Da notare, per la disposizione (a):
1) Allorchè il punto di colore non esista vuol dire che è lo stesso colore del corpo.
2) Allorchè l'estremità **D** è dello stesso colore del corpo, significa che la tolleranza è ±20%.

PRONTUARIO DELL'ELETTROTECNICO

LEGGE DI OHM: $I = \frac{V}{R}$; $R = \frac{V}{I}$; $V = R \cdot I$

$P = V \cdot I$; $P = \frac{V^2}{R}$; $P = I^2 \cdot R$; $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$

$R = \frac{V^2}{P}$; $R = \frac{P}{I^2}$; $V = \frac{P}{I}$; $V = \sqrt{P \cdot R}$

dove V = Tensione in Volts – R = Resistenza in Ohms – I = Intensità di corrente in ampères
P = Potenza in Watts

RESISTENZE IN SERIE

Il valore resistivo totale (R_t= resistenza totale) di un certo numero di resistenze poste in serie è uguale alla somma dei singoli valori di ciascuna resistenza e cioè:

$$R_1 + R_2 + R_3 \text{ ecc.} = R_t$$

RESISTENZE IN PARALLELO

Il valore resistivo totale (R_t= resistenza totale) di un certo numero di resistenze poste in parallelo è:

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \text{ ecc.}}$$

Nel caso di due resistenze in parallelo il valore ohmmico risultante (R_t= resistenza totale) è uguale a:

$$R_t = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

CONDENSATORI IN SERIE

Il valore totale (C_t= capacità totale) di un certo numero di condensatori in serie $C_1 + C_2 + C_3$ ecc. è il seguente:

$$C_t = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \quad \text{ecc.}}$$

Nel caso di due soli condensatori in serie la capacità totale (C_t= capacità totale) è uguale a:

$$C_t = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$

CONDENSATORI IN PARALLELO

Il valore totale (C_t= capacità totale) di un certo numero di condensatori in parallelo ($C_1 + C_2 + C_3$ ecc.) corrisponde alla somma dei valori capacitivi di ogni singola capacità $C_t = C_1 + C_2 + C_3$ ecc.

La potenza (Watt misurata in un circuito trifase equilibrato è uguale alla tensione misurata tra fase e fase moltiplicata per la corrente (Ampères) assorbita da una fase per 1,73 x cos-fi.

VALORE DELLE TENSIONI E CORRENTI SINUSOIDALI

VALORE EFFICACE	= 0,707 x valore di picco	= 1,11 x valore medio
VALORE MEDIO	= 0,637 x valore di picco	= 0,9 x valore efficace
VALORE DI PICCO	= 1,414 x valore efficace	= 1,57 x valore medio

CLAUSOLE DI GARANZIA

La I.C.E. — Industria Costruzioni Elettromeccaniche — Milano (Italy) — garantisce che ogni strumento od altra apparecchiatura uscente dai propri stabilimenti è esente da difetti di lavorazione o di materiali per quanto si riferisce alle normali condizioni di impiego e di servizio, limitando tale garanzia all'impiego di rimettere in perfette condizioni di funzionamento qualsiasi strumento od altra apparecchiatura che entro 180 giorni dalla consegna all'acquirente originale venga ritornato con porto pagato intatto alla fabbrica o ad una delle sue agenzie autorizzate, e che a giudizio dei propri tecnici risulti essere effettivamente difettoso di fabbricazione. La presente garanzia sostituisce qualsiasi altra, espressa od implicita, ed ogni altro obbligo e responsabilità. La I.C.E. — Industria Costruzioni Elettromeccaniche — non assume nè autorizza terze persone ad assumere per essa altre responsabilità in relazione alla vendita dei suoi prodotti. La presente garanzia non si riferisce a strumenti od altre apparecchiature il cui sigillo di garanzia sia stato manomesso o che siano stati riparati od alterati fuori dai nostri stabilimenti o dai laboratori delle nostre agenzie autorizzate.

Così pure se siano stati sottoposti a trattamento inadeguato, se siano stati adoperati negligentemente, se siano stati oggetto di danneggiamenti, se siano stati erroneamente collegati, installati o usati non in accordo con le istruzioni impartite dalla fabbrica.
Resta esclusa ogni nostra responsabilità per danni diretti o indiretti di qualsiasi causa o accidente che dovessero subire sia persone che cose durante l'impiego delle apparecchiature o materiali fabbricati nei nostri stabilimenti. Per ogni controversia è competente il Foro di Milano.

INDICE

	Pag.
Descrizione Generale	1
Misure eseguibili	3
Precisione o classe dello strumento	5
Istruzione per l'uso	6
Misure di tensione (Volts) in C.C.	7
Misure di tensione (Volts) in C.A.	8
Misure di intensità (uA..mA. A.) in C.C.	10
Misure di intensità (uA. mA. A.) in C.A.	11
Misure di resistenza da 1 Ohm fino a 10 megaohms	12
Misure di resistenza da un decimo di Ohm fino a 30 Ohms	14
Misure di resistenza in C.A. da 100 Kohms fino a 100 Megahoms	15
Rivelatore di reattanza	16
Misure di capacità	17
Misure di frequenza	18
Misure d'uscita (Volts e Decibels) Output	19
Manutenzione del Supertester 680G	23
Cambio della pila	25
Cambio del fusibile	26
Guida per riparare da soli il Supertester 680 G	28
Elenco dei possibili guasti dovuti ad eventuali alterazioni od interruzioni dei diversi componenti	36
Sostituzione del galvanometro	39
Accessori supplementari	40
Prezzo delle parti di ricambio	46
Codice dei colori per resistori e condensatori	47
Prontuario dell'elettrotecnico	48
Clausole di garanzia	50
Circuito elettrico completo del Supertester 680 G	52

SCHEMA ELETTRICO DEL SUPERTESTER 680 G - I.C.E.

STAMPA IN NERO: Schema dimostrativo come sono disposti i diversi componenti sotto al circuito stampato (vedi figura a pag. 27)

STAMPA IN ROSSO: Schema del circuito stampato come appare in trasparenza quando il circuito stampato è ribaltato come figura a pag. 27.

STAMPA IN VERDE: punti di riferimento per controllo componenti (vedi Guida per riparare da soli il Supertester 680 G a pag. 28 e seguenti)

La I.C.E. produce pure:

Amperometri
Amperometri a tenaglia
Cosfimetri
Decadi campione
Derivatori/shunts
Esposimetri Multilux
Flussometri
Frequenzimetri ad indice
Frequenzimetri digitali
Galvanometri
Interruttori ad intensità luminosa
Luxmetri
Microamperometri
Milliamperometri
Millivoltmetri
Misuratori d'isolamento
Misuratori di terra
Pirometri
Pirometri autoregolatori

Ponti di Wheatstone
Provatransistors e diodi
Registratori scriventi
Relais ultrasensibili
Resistenze campione
Sequenzioscopi
Strumenti a chiusura stagna
Strumenti antiurto
Strumenti autoregolatori
Strumenti campione
Strumenti digitali
Strumenti portatili
Termocoppie
Termometri istantanei
Tester analizzatori digitali
Trasformatori di misura
Voltmetri
Volt-ohmmetri elettronici
Wattmetri

LISTINI GRATUITI A RICHIESTA

I.C.E. | Industria Costruzioni Elettromeccaniche
20141 MILANO - ITALY

A. SCOTTI - CORNATE D'ADDA (MI)

CERTIFICATO DI GARANZIA E COLLAUDO

Questo strumento è stato collaudato dal nostro reparto 2° e dai taratori 2-6-8 e 9 e risponde alla precisione segnata sul manuale di istruzione. Per eventuali reclami e qualora fosse necessario rimetterci questo strumento per un eventuale ulteriore nostro controllo o riparazione, esso dovrà essere spedito alla I.C.E. franco di porto ben imballato ed accompagnato dal presente certificato debitamente compilato in ogni sua parte.

TIMBRO E FIRMA DEL RIVENDITORE

....

DATA DI ACQUISTO ....

IMPORTANTE. LA GARANZIA NON HA VALORE SE MANCANO: IL TIMBRO, LA FIRMA E LA DATA SOPRADESCRITTI.

I.C.E. INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE
20141 MILANO - ITALY - VIA RUTILIA 19/18 - TEL. 531.554/5/6

In caso di reclamo o riparazione, questa parte dovrà essere compilata e rispedita unitamente allo strumento alla I.C.E. - 20141 Milano - Via Rutilia 19/18.

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Cognome, nome o Ditta ....

Via .... N. .... Città ....

Codice avv. postale N. .... Provincia ....

Numero di matricola dello strumento (vedi in basso a destra sul quadrante) N. ....

Acquistato da .... il .... 197......

METTERE UNA CROCETTA NEL QUADRATINO POSTO A FIANCO DEL DIFETTO RISCONTRATO OPPURE INDICARLO PER ESTESO

☐ Fuori taratura nelle seguenti portate ....
....

☐ Indice che non torna bene a zero; ☐ squilibrato; ☐ con perni rotti; ☐ si incanta nella posizione ....
..............................; ☐ deformato.

☐ Galvanometro bruciato; ☐ interrotto; ☐ in corto circuito; ☐ frenato.

☐ Contatti elettrici difettosi nelle seguenti portate: ....
....

☐ Resistenze bruciate o fuori taratura; valore ohms ....
....

☐ Difetti meccanici ....

☐ Difetti dovuti ad urti o al trasporto ....

☐ Difetti delle parti in plastica. Precisare: ....
....

☐ Altri difetti; precisare: ....
....

Da compilare a cura della I. C. E.

RIPARAZIONI ESEGUITE:

....

....

....

....

....

....

....

PEZZI SOSTITUITI:

....

....

....

....

ORE IMPIEGATE: ....

DATA ....

IMPORTANTE

SEGNATE QUI IL VOSTRO NUMERO DI CODICE FISCALE SENZA DEL QUALE NON CI SARÀ POSSIBILE RESTITUIRVI LO STRUMENTO.

Questa parte sarà resa al proprietario dello strumento dopo aver eseguito la riparazione e questi la ritornerà alla I.C.E. in una eventuale prossima ulteriore nuova riparazione.

CLAUSOLE DI GARANZIA

La I.C.E. - Industria Costruzioni Elettromeccaniche - Milano (Italy) - garantisce che ogni strumento od altra apparecchiatura uscente dai propri stabilimenti è esente da difetti di lavorazione o di materiali per quanto si riferisce alle normali condizioni di impiego e di servizio, limitando tale garanzia all'impegno di rimettere in perfette condizioni di funzionamento qualsiasi strumento od altra apparecchiatura che, entro 180 giorni dalla consegna all'acquirente originale, venga ritornato con porto pagato intatto alla fabbrica o ad una delle sue agenzie autorizzate, e che, a giudizio dei propri tecnici, risulti essere effettivamente difettoso di fabbricazione. La presente garanzia sostituisce qualsiasi altra, espressa od implicita, ed ogni altro obbligo e responsabilità. La I.C.E. - Industria Costruzioni Elettromeccaniche, non assume né autorizza terze persone ad assumere per essa altre responsabilità in relazione alla vendita dei suoi prodotti.

La presente garanzia non si riferisce a strumenti od altre apparecchiature il cui sigillo di garanzia sia stato manomesso o che siano stati riparati od alterati fuori dai nostri stabilimenti o dai laboratori delle nostre agenzie autorizzate.

Così pure se siano stati sottoposti a trattamento inadeguato, se siano stati adoperati negligentemente, se siano stati oggetto di danneggiamenti, se siano stati erroneamente collegati, installati o usati non in accordo con le istruzioni impartite dalla fabbrica.

Resta esclusa ogni nostra responsabilità per danni diretti o indiretti di qualsiasi causa o accidente che dovessero subire sia persone che cose durante l'impiego delle apparecchiature o materiali fabbricati nei nostri stabilimenti. Per ogni controversia è competente il Foro di Milano.

I.C.E. INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE
20141 MILANO - ITALY - VIA RUTILIA 19/18 - TEL. 531.554/5/6

LISTINO PREZZI TESTER ED ACCESSORI

in vigore dal 1-1-1979

I prezzi sottosegnati si intendono al netto di ogni e qualsiasi sconto, per resa franco nostro stabilimento, IVA, imballo e trasporto esclusi, pagamento per contanti o contrassegno.

Articolo		Prezzo
SUPERTESTER Mod. 680/R	Lit.	**30.900**
SUPERTESTER Mod. 680/G	»	**24.600**
MICROTEST Mod. 80	»	**19.900**
TRANSTEST Mod. 662	»	**19.000**
VOLTOHMMETRO ELETTRONICO Mod. 660/B .	»	**45.000**
AMPERCLAMP CON RIDUTTORE Mod. 29	»	**21.000**
RIDUTTORE DI CORRENTE Mod. 29	»	**4.000**
MOLTIPLICATORE RESISTIVO Mod. 25	»	**6.000**
SHUNT SUPPLEMENTARE Mod. 32 - cadauna portata	»	**8.500**
SONDA TERMOMETRICA A PUNTALE Mod. 36 .	»	**16.500**
LUXMETRO Mod. 24	»	**19.000**
SIGNAL INJECTOR Mod. 63	»	**8.500**
TRASFORMATORI Mod. 616	»	**12.500**
PUNTALE PER ALTE TENSIONI Mod. AT 18 . .	»	**8.500**
GAUSSOMETRO Mod. 27	»	**16.500**
SEQUENZIOSCOPIO Mod. 28	»	**8.500**
AMPEROMETRO A TENAGLIA Mod. 690 AMPERTEST	»	**50.400**
WATTMETRO Mod. 34	»	**21.000**
ESTENSORE Mod. 30	»	**21.000**

IMPORTANTE: I prezzi di cui sopra potranno essere variati in qualsiasi momento e senza alcun preavviso.
Inoltre i prezzi suesposti annullano ad ogni effetto anche quelli non ancora modificati dalle riviste sulle quali appare la nostra pubblicità.

I.C.E. Industria Costruzioni Elettromeccaniche s.r.l.
20141 **MILANO**

LISTINO PREZZI PARTI DI RICAMBIO

in vigore dal 1 - 1 - 1979

Le parti di ricambio sono reperibili presso i più grandi negozi e magazzini di articoli radio-elettrici. Ai prezzi segnati vanno aggiunte le spese di trasporto, imballo, fatturazione e IVA.

IMPORTANTE: Indicare sempre numero, sigla e serie del modello di tester per il quale vengono richieste le parti di ricambio.

Articolo		Prezzo
Astuccio in resinpelle per Tester 680-R	Lit.	**1.500**
Idem per mod. 680-G e mod. 80	»	**900**
Cavallotto per low-ohm	»	**150**
Circuito stampato solo forato per mod. 680-G e mod. 80	»	**900**
Idem per mod. 680-R (I-II-III e IV Serie)	»	**1.400**
Circuito stampato completo di componenti per mod. 80	»	**7.000**
Idem per mod. 680-G	»	**10.000**
Idem per mod. 680-R (I-II-III e IV Serie)	»	**11.500**
Condensatore (56000pF oppure 0,01 μF) ad alta precisione	»	**400**
Coppia di puntali completi di cordone e spine	»	**800**
Cordone di presa rete (solo per 680-R e 680-G)	»	**800**
Diodi al Germaio per raddrizzatori di corrente	»	**300**
Diodi al silicio di protezione dello strumento	»	**300**
Fondello in plastica infrangibile	»	**700**
Frontale superiore in Crystal già trattato con soluzione antistatica per 680-R (precisare se del tipo con viti od a pressione) e mod. 680-G	»	**900**
Idem per mod. 80	»	**750**
Fusibile (rocchetto 100 ricambi)	»	**450**
Fusibile a cartuccia (confezione da 10 pezzi) tipo speciale ICE	»	**600**
Manuale di istruzioni per l'uso	»	**400**
Pila a torcetta da 3V ad alta stabilità	»	**250**
Pila al Mercurio tipo Mallory 625RM per mod. 80	»	**650**
Pinzette a coccodrillo isolate (solo per 680-R e 680-G) la coppia	»	**400**
Resistenze a strato metallico (indicare il valore ohmmico)	»	**400**
Resistenze a filo (shunt) (indicare il valore ohmmico)	»	**600**
Reostato completo di manopola dentellata	»	**600**
Strumento indicatore 40μ A 1600 Ω completo di pannello, scala e frontale pronto per il montaggio per mod. 80	»	**8.000**
Idem per mod. 680-G	»	**9.000**
Idem per 680-R III e IV Serie	»	**11.500**
Solo galvanometro di ricambio per 680-R I-II-III e IV Serie	»	**8.500**
Una dose soluzione antistatica	»	**400**

LISTINO PREZZI TESTER ACCESSORI E PARTI DI RICAMBIO

in vigore dal 1 - 1 - 1984

LISTINO PREZZI PARTI DI RICAMBIO

in vigore dal 1 - 1 - 1984

ATTENZIONE : Vedere avvertenze in ultima pagina

Le parti di ricambio sono reperibili presso i più grandi negozi e magazzini di articoli radio-elettrici.
Ai prezzi segnati vanno aggiunte le spese di trasporto, imballo, fatturazione e IVA.

IMPORTANTE : Indicare sempre numero, sigla e serie del modello di tester per il quale vengono richieste le parti di ricambio.

Articolo		Prezzo
Astuccio in resinpelle per Tester 680-R	Lit.	3.200
Idem per mod. 680-G e mod. 80	»	1.800
Cavallotto per low-ohm	»	250
Circuito stampato solo forato per mod. 680-G e mod. 80	»	2.100
Idem per mod. 680-R	»	3.100
Circuito stampato completo di componenti per mod. 80	»	13.200
Idem per mod. 680-G	»	17.000
Idem per mod. 680-R	»	18.700
Condensatore (56000pF oppure 0,01 μF) ad alta precisione	»	500
Cordone di presa rete (solo per 680-R e 680-G)	»	2.000
Diodi al Germanio per raddrizzatori corrente	»	500
Diodi al silicio di protezione dello strumento	»	500
Fondello in plastica infrangibile per mod. 80	»	1.300
Fondello in plastica infrangibile per mod. 680/G	»	1.800
Fondello in plastica infrangibile per mod. 680/R	»	2.000
Frontale superiore in Crystal già trattato con soluzione antistatica per 680-R (disponibile solo a pressione) e mod. 680-G	»	2.000
Idem per mod. 80	»	1.800
Fusibili per Digitest 82 (serie 5 pezzi)	»	2.200
Fusibile (rocchetto 100 ricambi)	»	900
Fusibile a cartuccia (confezione da 10 pezzi) tipo speciale ICE	»	1.400
Manuale di istruzioni per l'uso	»	1.300
Pila a torcetta da 3V ad alta stabilità	»	500
Pila al Mercurio tipo Mallory 625 per mod. 80	»	1.100
Pinzette a coccodrillo isolate (solo per 680-R e 680-G) la coppia	»	600
Puntali completi di cordone e spine per Tester (coppia)	»	2.100
Puntali completi per Digitest 82 (coppia)	»	5.500
Puntale A.T. Mod. 19 x 2500 V.ca	»	6.000
Resistenze a strato metallico (indicare il valore ohmmico)	»	600
Resistenze a filo (shunt) (indicare il valore ohmmico)	»	1.300
Reostato completo di manopola dentellata	»	1.100
Sonda prova temperatura per Digitest	»	7.500
Sonda pirometrica 1300° per Digitest	»	16.500
Strumento indicatore 40 μ A 1600Ω completo di pannello, scala e frontale pronto per il montaggio per Mod. 80.	»	13.750
Idem per Mod. 680-G	»	15.750
Idem per 680-R III, IV e V serie	»	17.400
Solo galvanometro di ricambio per 680-R (tutte le serie)	»	13.750
Soluzione antistatica (una dose)	»	500